

First Impression 1948  
Second Impression 1960

Printed at  
THE NATIONAL PRINTING PRESS; TENALI.

బహుధాన్య సంవత్సరము కార్తీక పున్నమ  
సోమవారం  
రాహుగ్రస్త చంద్రుని మోక్షకాల పుణ్యసమయమందు  
దివంగతులైన  
మాతండ్రిగారి చరణకమలములకు



# విషయ సూచిక

పుటసంఖ్య

విజ్ఞాపి

ఉపోద్ఘాతము

అధ్యాయము

1. మనుగడ - మరణము	....	....	1
2. శరీరములోని రసాయనిక పదార్థములు	....	....	5
3. జీవకణము - జీవకణజాలము - అంగము	....	....	8
4. అస్థిపంజరము	....	....	12
5. ఆహారము	....	....	23
6. జీర్ణావయవములు	....	....	31
7. జీవితలహరి	....	....	43
8. శ్వాసకోశములు	....	....	48
9. బహిష్కరణావయవములు	....	....	55
10. నాడీమండలము	....	....	60
11. 'హార్మోన్లు'	....	....	88
12. నేటి మానవుడు	....	....	93





## విజ్ఞప్తి

ఆధునిక ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞానము పాశ్చాత్య దేశములలోవలె మన దేశములో జనబాహుళ్యమున బాదుకొనలేదు. ఇందులకు నిరక్షరాస్యత యొక ప్రధాన కారణము. వందలకొలది భాషలు ప్రచారములో నుండుట మజ్జీయొక కారణము. మన దేశములోని నలువదికోట్లమంది సుమారు 729 భాషలు మాట్లాడుదురు. ఇందు 179 భాషలు లిఖితరూపము చాల్చినవి. ఇన్ని భిన్న భాషలుగల మన దేశములో జాతీయైక్యతకు ఒక్కభాష ఇంతవఱ కేదియు లేక పోయినది. ఉన్న రాజభాషయగు ఇంగ్లీషుభాష జనసామాన్యమున కందుబాటులోలేదు. ఒకే జాతీయత, ఒకే సామాన్యభాష గలిగి, సర్వతోముఖభివృద్ధి గాంచిన ఇతర దేశములలో మహత్తరమైన దేదో యొక శాస్త్రగ్రంథము వ్రాసి వ్రాయకను నుపే వేలకొలది ప్రతులు జనబాహుళ్యము జేతులలో జేరిపోవును. జాతీయైక్యతేలేని మన దేశములో, దేశమంతట వాడుకలోనుండు సామాన్యమైనభాష, ఫలానా భాష యని ఇంకను సగర్వముగా జెప్పకోలేని స్థితిలోనుండు మనకు, ఇంకను నూటికి 90 మంది నిరక్షరాస్యులుగానే మ్రగ్గుచుండు మనవారికి, ఆధునిక శాస్త్రజ్ఞానము లభించుమార్గమే లేదు.

కొన్ని వండ్ల క్రిందటివఱకు పాశ్చాత్య దేశములలో సహితము ప్రకృతిశాస్త్రము లట్లే ప్రజాసామాన్యమున ప్రచారములో లేకుండే నవి. ఒకానొకప్పు డా శాస్త్రజ్ఞానము ఉన్నతవిద్య నభ్యసించినవారు దప్ప నితరులు దెలిసికొన ననర్హులని - తెలిసికోజాలరని తలంపబడు చుండినది. కాని హెచ్. జి. వెల్స్ (H. G. Wells), జూలియన్ హక్స్లీ (Julian Huxley), ఆర్థర్ థాంసన్ (Arthur Thomson) వంటి మహా మహులు ప్రకృతి శాస్త్ర రహస్యములు సామాన్యమానవునకు దెలియకపోయినచో బ్రయోజనములేదని గుర్తించి, వారి కర్థమగు రీతిని సులభశైలిలో సమస్తవిషయములు దెలియజేయు గ్రంథము లందజేసిరి. చిన్న చిన్న వ్యాసరూపమున, నవలారూపమున,

కథలహావమున, కల్పిత-కల్పిత మూలమున ప్రహసితమునకు ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞానము ప్రసాదించి, అనంతకాలముననే అట్టి గ్రంథములు జనసామాన్యమున పాఠ్యకైకై, వానితో దారికి ప్రకృతి శాస్త్రముపై దృష్టికాంక్షలు పెరిగిపోయినది. మనదేశమునం దన్ననో, ప్రకృతిశాస్త్రముల నన్నింటిని మనదేశభాషలోనికి దెచ్చిన సామాన్యు లింకను ఎక్కడా లేరు. ఉన్న కొలదిగ్రంథములు శాస్త్రజ్ఞానము ప్రథమదశనుండిగలప్పుడు సామాన్య దేశములలో నుండిన గ్రంథములకంటె నుండును. “ఒక పరమాణువులో నొక్కొక్క విద్యుత్ బిందువులోను, 80,000,000, గజ్జముల శక్తి ఇమిడియున్నది. సూర్యునివంటి గోళము లింకను శంఖాను శంఖములు లక్షలు. వెలుగు విడుదలమునకు 11,160,000 మైళ్ళు చొప్పున వాపుచుండును. మన కలనమీపముగానుండు నక్షత్రము కనీసము 25,000,000,000,000 మైళ్ళదూరములో నున్నది,” అని జెప్పినప్పుడు పల్లభద్రుడగు పట్టణవాసి కేమైన అర్థమైన కావచ్చునుగాని ‘గ్రామాల కావయ్య’ కేమిదెలియులదు? సామాన్యజ్ఞానము గలవారికి సంఖ్యా మానములో కొన్ని వేలకంటె నెక్కువగా యూహింప నలవిగాదు. ఇట్టివో శాస్త్రజ్ఞానమునెడ సామాన్య మానవునకు ఏవగింపు ఏర్పడి వోవును. నవలలు, నాటకములన్న నాలుక చాచుదురు. కల్పితగాధలు శృంగార కావ్యములన్న చంకలు గొట్టుకొందురు. వయస్సు ముదిరి నప్పటి డాక్టాస్మృత శాస్త్రములవైపు దృష్టిమఱలును. ఇట్టియెడ జన సామాన్యమునకు శాస్త్రజ్ఞానమున దభిరుచి గల్పించుట కేది మార్గము? ఇంగ్లీషులో నుండు ‘పాపులర్ సైన్సు’ (Popular Science) వంటి పెద్ద గ్రంథములు మనభాషలలో దయాపినుటకు ఏండ్లు పూండ్లు బట్టును. కేవలము కల్పితకథగాక, కేవలము శాస్త్రపరిజ్ఞానముగాక, ‘చేదుమాత్రకు చక్కెరపూత పౌసినట్లు’ విసుగెత్తించు శాస్త్రజ్ఞానము నందందు బొందుపఱచి, సామాన్యుల కర్థమగురీతిని, సులభశైలిని చిన్న గ్రంథములు వ్రాసి ప్రచురించుటయే సాధనము. మద్రాసు విశ్వ విద్యాలయమువారిచే నొసంగబడు గామారాయణింగారి పారితోషిక గ్రంథము లీ తెగకు జేరినవి. విశ్వవిద్యాలయ సిండికేటువారి యాశయము లివి :

“ఈ పాఠితోపేక గ్రంథములు చాల చిన్నవిగా నుండవలయును. కేవలము పాఠశాలలోని పాఠ్యగ్రంథములవలె నుండరాదు. భాష సులభముగా నుండవలెను. అట్లని ఈ గ్రంథములు పాండిత్య ప్రకటనకు సాధనకాదులుగా నెంచి, కారె సమాసములతో, సంస్కృత పదములతో నింపరాదు. శైలి సులభముగాను సరళముగా నుండవలయును. ఆంగ్లవిద్యావాసనలేక, మాతృభాషయందు సామాన్యజ్ఞానముగల ప్రతిమానవుడు జరివి గ్రహించుకోదగి యుండవలయును.”

ఆశయము చాలా గొప్పది; కష్టసాధ్యమైనది. పైనియమములను ముందుంచుకొని ఈ శరీరశాస్త్రము వ్రాయబడినది. రమ్య హర్ష్యము (The House Beautiful) అని శరీరము సుద్దేశించియే, ఈ గ్రంథమునకు నామకరణము చేయడమైనది. ఆంగ్లభాషలో పండలకొలది పుటలలో నిమిషియుండు శరీరశాస్త్ర విషయములు మాడు నూట ఇరువది పుటలలో నింకించుట అలవిగానిపని. గ్రంథోద్దేశము ననుసరించి, అవసరమైన చోట్లలోనెల్ల నెన్నో ప్రస్తావనాంశమునకు దూరమైన యంశములు గొన్ని చేర్చవలసి వచ్చినది. శరీరశాస్త్రజ్ఞుల కవి అప్రస్తుత ప్రశంసగా దోచవచ్చును. కాని ఇట్టి గ్రంథమున నవియెల్ల దప్పనిసరియైనవి. మీదుమిక్కిలి యవి చదువరులకు తృప్తికాము గల్గించునని నమ్ముదును. విధిలేని సందర్భమున దప్ప, కేవలము శాస్త్రవిషయము లెచ్చటగాని ప్రత్యేకించి చెప్పలేదు, కారణము, - చదువరులకు విసుగుపుట్టనన్న భీతియే.

ఈ గ్రంథ రచనకు, ఇంతకుపూర్వము ఆంగ్ల, ఆంధ్రములందు రచించియుండు గ్రంథములనుండి విచ్ఛలవిడిగా విషయసంగ్రహణము చేసితిని. ఆ గ్రంథముల పట్టికను, గ్రంథాంతమున జేర్చియున్నాడను. తద్గ్రంథకర్తల కెల్లరకు నేను కృతజ్ఞుడను. వస్తువు వారిదే; పాకము తీరమాత్రము నాది.

ఈ గ్రంథము మూలమున విశ్వవిద్యాలయాధికారుల యాశయము లెంతవఱకు సిద్ధించినవో చదువరులే నిర్ధారణచేయ సమర్థులు. విషయ ప్రకటనలోగాని, భాషలోగాని, పద్ధతిలోగాని, ఏవేని దోషగులు బాసయియుండినచో బుద్ధజనులు దెలియజేయ బ్రార్థితులు. అట్టివెల్ల కృతజ్ఞులతో పుష్కలమున, - అట్టిభాగ్యమే అజ్ఞేనేని, - సరిపెట్టుకొందును. ముద్రణ సమయమప్పుడు, నా కత్యంత సాయ మొనర్చిన బ్రహ్మశ్రీ రాణేశీమాదిత్యాస్త్రిలవారికి శ్రీవిద్వాన్ వంగీపురం కృష్ణమాచార్యులుగారికి నా నమస్కృతులు.

గ్రంథకర్త.



తె నా లి

5—11—60

ఈ గ్రంథమున కిది రెండవ కూర్పు. మొదటిసారి ఆంధ్ర సరస్వతీ గ్రంథమాలవారిచే 1948 వ సం॥రమున ప్రచురింప బడినది. ఈ ద్వితీయ ముద్రణమున కొన్ని మార్పులు చేయ బడి ప్రథమ ముద్రణమందలి కొన్ని ముద్రణస్థానిత్యములు తొలగింపబడినవి. తక్కిన యంశము లన్నియు యథాతథ ముగా నున్నవి. మొదటికూర్పువలెనే ఇదియు బహుజనా దరణపాత్రమగునని విశ్వసించుచున్నాము.

ప్రచురణకర్తలు

# రమ్య హర్మ్యము

[ శరీర శాస్త్రము ]

## ఉపోద్ఘాతము

ఒకానొక యోగిపుంగవుఁడు గురువునఁజేరి “మహాత్మా! భగవంతునిగూర్చి సమగ్రమముగా నెప్పు డెఱుంగ గలుగుదును?” అని ప్రార్థించెనట. అందుల కాతడు “వెట్టివాడా! ముందు నిన్ను గూర్చి నీవెఱింగినగదా భగవంతునిగూర్చి దెలిసికొనునది. తన్నుఁ దా నెప్పు డెఱుంగునో అప్పుడే భగవంతునిగూర్చి తనకు ఎఱుక పడును.” అని శిష్యుని నాగవంచెనట. శరీరమునందు ఇంద్రియములకు బుద్ధికి జడుగుచుండు అనుక్షణ యుద్ధమునండి కామక్రోధాది అరిషడ్వార్గాదులనుండి, ముక్తిమార్గాన్వేషియగు ముముక్షువునకు తన్ను దానెఱుంగుట యెంత యవసరమో సర్వకర్మసాధన కారకమగు మన శరీర నిర్మాణ మర్థమును దెలిసికొనుట ప్రతిమానవుని విద్యుత్తధర్మము. సూక్ష్మ పరిశోధనల వలన సృష్టి రహస్యములను దెలిసికొన్నప్పుడు గలుగు ఆనందము, వర్ణనాతీతము. అర్థముకాని వేదాంత ప్రసంగము కంటె, వల్లివల్లని పురాణ వతనముకంటె, చిత్తశుద్ధితేని శివపూజల కంటె, ఇంద్రియ వ్యాసంగమువీడని సన్యాసముకంటె, వేయిరెట్లు, — లేదు లేదు — శతకోటిరెట్లు అధికమగు భగవంతుని గూర్చిన జ్ఞానము, చక్కని ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞానమువలన గలుగును. మీదుమిక్కిలి మానవశరీర శాస్త్రజ్ఞానమువలన జగత్కర్త సృష్టివైచిత్రము, అద్భుతముగ బోధపడగలదు.

ఈశ్వరసృష్టిలోని చిత్రము లనంతములు. అందునను మానవ శరీరనిర్మాణము మహాచిత్రము. మానవశరీర మొక మహత్తరమైన యంత్రము. సృష్టికి బ్రతిసృష్టిజేయ సామర్థ్యముగల మానవునకు సహితము ఊహాతీతమైనది. శరవేగమునబోవు రైలుయంత్రములు,

పురాణములలోని పుష్పకమువలె గగనగమన సాధకములగు విమానములు, తెజసిన శివస్థి సమూహవకన్నువలె మహార్థమాత్రమున భగ్గమనిపించు 'అటాంబు' గాంబులు మున్నగునవేదియు శరీరయంత్రమునకు సాటిరాదు. ఈ మహాయంత్రములో జరుగు విచిత్రములనంతములు. దీనికన్నంత స్వయంసహాయ సంపన్నత్వము మానవ నిర్మితమగు ఇతరయంత్రములకు దేనికినిలేదు.

రైలు యంత్రమును నడుపు శక్తినిచ్చు సీటియావిరికై వలసిన యుష్ణమును కల్పించుటకు కావలసిన సీమబాగ్గునుగాని కట్టెలనుగాని యెప్పటికప్పుడు మనము సరఫరా చేయుచుండవలయును. పనిచేయుటచే నరికిపోయిన భాగములను విరిగిన భాగములను కర్మాగారమున మనము సరిజేయవలయును. బాగ్గు మండుటచేత నేర్పడిన వ్యర్థపదార్థములను మన మప్పుడప్పుడు తీసివేయుచుండవలయును. కాని శరీరము సర్వాంగములు పనిజేయుటకు గావలసిన శక్తి సంపాదన కవసరమగు ఆప్లుజనీకరణము (Oxidation) నకు వలసిన వస్తుసామగ్రిని తనకుదానే సేకరించుకొను యంత్రము; ఎడతెగని పనిచేత అటగిపోయిన భాగములను, ప్రమాదవశమున విటిగిపోయిన అంగములను తనకుదానే సరిపెట్టుకొను యంత్రము; పెరుగుటకువలసిన సామగ్రిని తానే ఏర్పఱచి సేకరించుకొను యంత్రము; ఏ కారణముచేతగాని, ఎట్టి పరిస్థితులలోనైనను, ఏవిషయమునందైనను, శరీరములో గలుగజాలు లోటుపాటులను స్వయముగా తనకుతానే సమర్థించుకొను యంత్రము; ఆప్లుజనీకరణమువలన శరీరాంతర్భాగమున నేర్పడు వ్యర్థపదార్థముల నెప్పటికప్పుడు శరీరమునుండి తానే నెట్టి ఇవతల పారవేయు యంత్రము. ఇట్టి అద్భుత యంత్రమును మానవు డెన్నడైన, సృష్ట్యాదినుండి నిర్మించి యెఱుంగుదుడా? నభూతో న భవిష్యతి.

నిర్మాణముసంగతి యటుండనిండు. శరీరాంతర్భాగమునందలి అన్ని అంగములగూర్చి సమగ్రముగానైన మనమె నెఱుంగజాలితిమా? అదియు సున్న, తఱచి తఱచి చూచినకొలది మతిని భ్రమింపజేయు సమస్యలు లెక్కకు మిక్కిలిగా గన్పట్టుచునేయుండును.

శరీరము నంతటిని గట్టియుండు రోమముల నుగతిని జూడడు. నెత్తివూచి వెండ్రుకలమాట యటుండినిచ్చి, తక్కిన శరీరభాగము నందలి వెండ్రుకలవలని ప్రయోజనమేమి? పక్షికి ఈకలవలె, ఎరుగు గొడ్డుకు వెండ్రుకలవలె, గొట్టెలకు ఉన్నివలె, మనశరీరభాగము శరీర తపసులనుండి రోమములు రక్షింపబాలియున్నవా? లేదు. మీరు మిక్కిలి శరీరముపై ముఱికి నిలుచుట కవకాశము గల్పించి చర్మ వ్యాధుల కనుకూలపరిస్థితులను గల్పించుచున్నవి.

తల కిరుప్రక్కలనుండు చెవులవలని యపయోగమేమి? ఇది వాయుమండలములోని శబ్దసంబంధమైన యలల బ్రోగుచేసి శ్రవణేంద్రియములోనికి బోనిచ్చునని కొందఱి శాస్త్రజ్ఞుల మతము. కాని ఇది వట్టి భ్రమ. ఏలన వెలుపలి చెవులు గోసివేసిన కొన్ని కోతులు అన్నివైపులనుండి శబ్దములను వినగలిగినవి. గుఱ్ఱమువలె మన మెప్పుడు చెవుల నాడించు సామర్థ్యము గోల్పోయితిమో అప్పుడే దాని ప్రయోజకత్వము పోయినది. కాని ఇప్పటికి దీనికంటియుండు ఆకువిధములైన కండరములు, పూర్వమెప్పుడో యొకప్పుడు మనకును చెవులనాడించు శక్తి యుండియుండివలయు ననుటను సూచించును. ఇది మన పూర్వజస్థ చరిత్రను [అనగా వేదాంత సంబంధమైనది గాదు - ప్రకృతి శాస్త్ర సంబంధమైన పరిమాణ వాదసిద్ధాంతము (Evolution Theory) సంబంధమైనది] గూర్చి తెలుపును.

అప్పుడే బుట్టిన శిశువులు కొందఱికి చిన్న తోకలుండుట మనకు దెలిసిన యంశమే. తోకనాడించు శక్తిగూడ గలిగియుండును. అది క్రమేణ శరీరములో గలిసి మరుగు పడిపోవును. ఇప్పటి మన చిన్నవాలము మన పూర్వజస్థములలోని దీర్ఘవాలములను సూచించునా? “నరత్వం దేవత్వం నగవన మృగత్వం మశకతా! పశుత్వం కీటత్వం భవతు విహగత్వాది జననమ్” అను పూజ్యపాదులు శంకరాచార్యుని మాటలు సత్యములే యగునా?

నాసిక కిరుప్రక్కల కంటి కొలకులలో చిన్నమాంసపు ముద్దలున్నవి. కొందఱిలో నిది పెరిగి కనుగ్రుడ్డును సన్ననిపొరతో గప్పును. అప్పుడు శస్త్రచికిత్స అవసరమగును. పక్షులలోనుండు మూడవ



కనురెప్పవలె మన కొకానొకప్పు డిది యుపకరించుచుండినది గాబోలు ! ఇప్పుడది అనవసరమైపోయినది.

ఉదర కుహరమునందు పెద్దప్రేగు పంటిపెట్టుకొనియుండు చిన్న క్రిమియాకృత అనుబంధము సహితము మనకీప్పుడు నిరుపయోగమైనది (Vermiform Appendix). కుండేశ్వలో నదే స్థానము నాక్రమించియుండు పొడుగైన ప్రేగుభాగమునందు నారసంబంధమైన సెల్యులోసు (Celiulose) అను ఆహారభాగమును (ఇది పశువులు దిను గడ్డిలో నధికము) విరుగగొట్టి శరీరమున కనువగు ఆహారముగా మార్చుక్రిములు (Bacteria) శంఖాను శంఖములుగ బనిచేయుచుండును. మనమిప్పుడు గడ్డిదినుట మానివేసినాము గనుక మనకీ అవయవముతో నవసరము దప్పిపోయినది. కావుననే యిది రాను రాను కృశించిపోవుచున్నది. ఎప్పుడో భావికాలమున, కొన్ని వేల ఏండ్ల తర్వాత అది బొత్తుగా రూపుమాసిపోవచ్చును. కాని యిప్పుడు ఐర్లాండు దేశములో నొక సైనికోద్యోగి గడ్డి దినుచున్నాడని వార్తలు వచ్చినవి. ఇదేమంత కష్టతరమైన పనిగాదు. అలవాటుజేసికొన్న కొలది మన ప్రేగులలో సీభాగము వృద్ధిబొందినచో మనము పశువుల వలె గడ్డిదిని జీర్ణించుకోగలము. ఇప్పటి దానియునికికి కారణము ముందెప్పటిదో మన పశుజన్మకాధారము.

ఇట్లు చూడను చూడను మన శరీరములో నిట్టి యంగభాగములు ఇంకను మన షరత్తుము చేసికోవలసినవి వందకుపైగా నున్నవి. వీనియన్నిటి జ్ఞానము మనకు పూర్తిగా లభించినయెడల మనకు దెలిసెడి యంశము లనంతములు.

వీని మూలమున మన శరీరావయవములలో నొక్కొక్క దాని యుపయోగములను చక్కగా నెఱుంగగలిగి ఆయాయవయవముల నెంతేని జాగ్రత్తగాఁ గాపాడుకోగలము. వైజ్ఞానమున, పారిశ్రామికముగ, సాహిత్యమున, సారస్వతమున, మానవకోటికి కావలసిన సమస్తవిషయములలో, మనకంటె శతకోటిరెట్లు ముందంజ వేసిపోవుచున్న పాశ్చాత్యదేశములలో శరీరశాస్త్రము తెలియని మానవుడుండడు. వారితో సమానముగ మనము తులతూగవలయునన్న

శరీరశాస్త్రజ్ఞానము జనసామాన్యమున కెంత యవసరమైనదియు ప్రత్యేకించి చెప్పనవసరములేదు. నేనీ ముక్కలు వ్రాయుచుండగనే, హీరోషీమా, నాగసాకి పట్టణములలో 'అటంబాంబు' వలన గలిగిన ప్రమాదములను పరిశోధించి, దెలిసికొన్న యంశములను శాస్త్రవేత్తలు ప్రకటించినారు. అటంబాంబు పేలుడువలన 'రేడియో యాక్టివిటీ' (Radio Activity) లో నొకటియగు 'గామాకిరణములు' మానవుని శరీరములో ప్రవేశించి ఎక్స్రే ఫోరములు గలుగజేయునది వివరించినారు. వైకెట్టేమార్పులు దెలియకయే ఈ గామాకిరణములు (Gamma Rays) శరీరమును జొచ్చి ఎముకలలోని మూలగలో ప్రవేశించి దానిని నాశనమొనర్చును. రక్తములోని ఎక్జుకణములను పీల్చి పిప్పిజేయును. మానవుడు క్రమేణ రక్తహీనతచేత పాండురోగివలె నగును. ముక్కులు, చర్మము, పృష్ఠము, మూత్రపిండములు, ప్రేగులు, కన్ను, చెవి మున్నగు యంగములనుండి, రక్తము పలుచనై భారాశముగ స్రవించును. సామాన్యముగ నొకమానములోపల నేదేని వ్యాధిపీడితుడై మృత్యువువాతబడును. ఘోరము !! శరీరశాస్త్రజ్ఞానము దెలిసికొన్నవారికి దప్ప నితరుల కీ వివరము లట్టే బోధపడవు. అట్లుండగా అటంబాంబువంటి భీకర మారణయంత్రములకు ప్రతికూలాభిప్రాయము ప్రజాసామాన్యములో నెట్లు ప్రజ్వరిల్ల గలదు?

దేశముయొక్క సిరిసంపదలు, దాని ఔన్నత్యము అందలి ప్రజలమీద ఆధారపడియుండును. వారి వారి కనువగురీతిని ప్రజలందరు కష్టపడి పనిచేసిననేగాని దేశము సుఖిక్షముగా నుండదు. దేశమందలి ప్రతివ్యక్తికి చక్కని ఆరోగ్యమున్న నేగాని ఇది సమకూరదు. ప్రజల సగటు ఆయుర్దాయము న్యూజిలాండువారికి అరువది తొమ్మిది; అమెరికావారిది ఏబదితొమ్మిది; మనదన్ననో ఇరువదియేడు ! మన దేశప్రజల ఆరోగ్య మెంత క్షీణదశలో నున్నదో దీనినిబట్టి తెలిసికొనవచ్చును. ఇంకను మనవారికి ఛాందసము మెండు. మరిడమ్మలు మారమ్మలు మసల నింకను వదలలేదు. దృష్టిదోషం, భూతవైద్యం, మంత్రాలపిచ్చి మన కింకను కుదరలేదు. యంత్రాలు, తాయెతలు, జ్యోతిషం, జాతకాలు మున్నగు మూఢవిశ్వాసముల సుడిగుండములో

దగ్గర్లోని మన మింకను గిరగిర తిరుగుచు దిక్కులు తెలియక అల్లాడుచున్నాము. “అనాడు రాసినవాడు ఈనాడు మార్చలేడు.” “ఇచ్చిపెట్టుకొన్నంత తెచ్చిపెట్టుకొన్నాం,” “గోరంత ఆయుసుంటే కొండంత వ్యాధిగూడా ఏమిచేయలేదు” — “అంతా భగవంతుని పీలలు” — అని మెట్టవేదాంతం చెప్పుకొంటూ, ప్రాణంమీదికి వచ్చినా అచ్చివచ్చిన మంగలి మంత్రసానిమీద భారమంతావేసి, ఆకాశచూస్తూ ఉండడం మనవారి సంప్రదాయం. ప్రక్కనే “ఆస్పత్రు” (Hospital) ఉండినా పోదు. డాక్టరును పిలవదు. ఈనాటికి గూడా చాలవఱకు మనవారిస్థితి ఈలాగే ఉన్నది. “శరీరమాద్యం ఖలు ధర్మసాధనం.” ముందు శరీరారోగ్యము బాగున్న సర్వార్థములు సాధించవచ్చును. దేశభ్యుదయ దృష్టితోనైనను ప్రతియొక్కరును తమ శరీర నిర్మాణమునుగూర్చి తెలిసికొనుట ఆవశ్యకము. అందుల కోసం గ్రంథము సాయపడగలదని ఆశించుచున్నాను.

“వేణు”

## మనుగడ - మరణము

(LIFE - DEATH)

‘నాయనా, కాళ్ళుచేతులు చల్లబడ్డవి. ఇక లాభములేదు. భూశయనము చేయించండి’ అని వృద్ధ ఇల్లాలు మంచముమీది రోగి నుద్దేశించి అనుటను మనము వినియే యుందుము. శరీరములో నుష్ణమున్నంతవఱకు మనలో ప్రాణమున్నదని, యా యుష్ణము లేనంతమాత్రమున ప్రాణము పోయినదని మనకెల్లవఱకు చెలుసును. శరీరమునం దీ వేడి ఎక్కడిది? ఆ వేడిమికిని మన జీవమునకును ఎట్టి సంబంధము గలదు?

వేడిమి ఒక శక్తిస్వరూపము. ఈ శక్తి లేకపోయినచో మన శరీరములో నన్నివ్యాపారములు నిలిచిపోవును. సర్వకాల సర్వావస్థలయందును మనగుండె దడదడ కొట్టుకొనుచుండవలెను; రక్తమొకచోటనుండి మఱియొకచోటికి ప్రవహించుచునే యుండవలయును. జ్ఞానేంద్రియములు పనిచేయుచుండవలయును. ఉచ్ఛ్వాస నిశ్వాస కార్యములు నిరంతరాయముగ జరుగుటకై మన తొమ్ము భాగము పైకి క్రిందికి ఆడుచుండవలయును. చలనము గలిగినప్పుడెల్ల మన శరీరములోని కండరములు ముకుళించుచుండవలయును. మఱి తమ తొంటి రూపమును చాల్చుటకై సాగవలయును. ఈ కార్యములన్నియు జేయుటకు శక్తి (Energy) అవసరము. ఈ శక్తి లేనిచో మనలోని సవనాడులు క్రుంగిపోవును. ఈ శక్తియే మన కుష్ణ రూపమున లభించుచున్నది. కాని ఉష్ణ మెట్లు పుట్టును? ఒక బొగ్గు ముక్కకు నిప్పు దరికొల్పినప్పుడది మండును. అది మండుచున్నప్పుడు వెలుగు, ఉష్ణము వెలిబుచ్చును. మండుచున్న బొగ్గుముక్కమీద గాని మైనపువత్తిమీదగాని ఏదేని పాత్రను మూసి గాలి చొరనివ్వక ఆపినయెడల బొగ్గు మండుట ఆగిపోయి చల్లబడును. గాలి చొర నివ్వని కారణముచేత ప్రాణవాయువు లేకపోగా, మంట చల్లారినది,

వేడిమి, వెలుతురు నిలిచిపోయినది. అనగా బొగ్గులోగాని, మైదానపు వత్తిలోగాని, మట్టియేయితర వస్తువులోగాని ఇమిడియున్న శక్తిని వెలిబుచ్చుటకు, ఆ యా వస్తువులు ప్రాణవాయువుతో నైక్యము జెందవలసి యున్నది. అనగా ప్రాణవాయువులో నవి మండవలయును. దీనినే 'ఆక్సిజనీకరణము' (Oxidation) అని అందురు. ఈ ఆక్సిజనీకరణము లేకపోయినయెడల మనకు శక్తి లభించదు. శక్తిలేనిదే మన కాయపులేదు. మన శరీరములో ఎల్లప్పుడుండు వేడిమి (98.6°F) ఈ ఆక్సిజనీకరణమువలననే యుత్పన్నమగును. అనగా శరీరములోని లెక్కలేనన్ని జీవకణములు రక్తము దీసికొనిపోవు ప్రాణవాయువుతో సంయోగముజెంది శక్తిని విడుదలచేయుచున్నది. ఈ శక్తియే వేడిమిరూపమున శరీరమంతయు నావరించును. అన్ని అంగములు చలించుటకు, పనిచేయుటకు వినియోగపడును. బ్రదికి యున్నంతకాలము శరీరములోని అన్ని సజీవములగు ప్రదేశములలో నీ ఆక్సిజనీకరణము జరుగుచునేయున్నది. వెలువల బొగ్గుమంట కును, శరీరములోని జీవకణముల ఆక్సిజనీకరణమునకును ఆవంతయు భేదములేదు.

### బొగ్గుముక్క ఆక్సిజనీకరణము

బొగ్గు (Coal) + ఆక్సిజని (Oxygen)  $\rightarrow$  శక్తి (Energy) + నీరు + కర్బనద్వ్యష్టుజనిదము (గాలిలోనిది) (Carbon dioxide) + బూడిదగా నిలిచిన యుష్పలు (Ashes).

### శరీరములోని జీవకణముల యాక్సిజనీకరణము

జీవకణములు + ఆక్సిజని (రక్తము దీసికొనిపోవునది)  $\rightarrow$  శక్తి (Energy) + నీటియావిరి + కర్బనద్వ్యష్టుజనిదము (మనకు వెలికివిడుచు గాలిలో నుండును) + ఉష్పలు (స్వేదము, మాత్రములోని సత్రితము.)

పై జెప్పినరీతిని బొగ్గుముక్క ఆక్సిజనీకరణములో నేర్పడు ఫలితము, జీవకణముల ఆక్సిజనీకరణములో నేర్పడు ఫలితములు ఒక్కటే. కాని బొగ్గు ఆక్సిజనితో సలి తగ్గరితగఁగిని సంయోగము జెందును. శీఘ్రకాలములో సది ప్రాణవాయువు సహాయమున

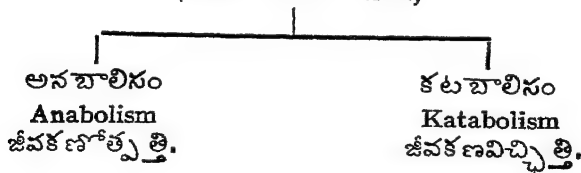
దహింపబడి అమితమైన వేడి, వెలుతురు లభింపజేయును. ఇట్టి త్వరిత సంయోగమును రసాయన శాస్త్రజ్ఞులు 'దహనము' (Combustion) అందురు. శరీరములోని జీవకణముల ప్రాణవాయు సంయోగము చాల నెమ్మదిగా జరుగును. దీనిని 'ఆక్సజనీకరణము' (Oxidation) అందురు. ప్రాణముతో నున్నప్పుడు శరీరాంతర్యాగమున జీవకణముల 'ఆక్సజనీకరణము' జరుగుచుండును. విగతజీవియైన మృత్యుకణముననే కశేబరమును చితివైబెట్టి తగలబెట్టునప్పుడు 'దహనము' (Combustion) జరుగును. దహనవ్యాపారము అల్ప కాలములో ముగిసిపోవును. ఆక్సజనీకరణవ్యాపారము చాల నెమ్మదిగా సంవత్సరముల పర్యంతము జరుగును. శరీరము నందు జరుగు ఈ జీవకణ విచ్ఛిత్తికి 'కటబాలిజం' (Katabolism) అని పేరు.

'ఎముకలపై చర్మముమాత్రము గప్పియున్నది. పాడుజ్వరము రానైనా వచ్చినది. గుండువలె నుండిన పిల్లవాడు, పాపము ఎముకలగూడై పోయినాడు' - అని జ్వరమునుండి తేరుకొన్న మనుష్యునిచూచి ముసలమ్మ అంగలాడ్చును. జ్వరము వచ్చినంతమాత్రమున శరీరములో కండరములు ఏమైపోయినవి? జ్వరము కాయచున్నప్పుడు శరీరములో నుండవలసిన మామూలు యుష్ణముకంటె అధికోష్ణము జనించును. ఈ యుష్ణము జీవకణముల ఆక్సజనీకరణమువల్లనే కలుగును. శరీర మస్వస్థతగా నున్నప్పు డాహారము కొనుగడును; గాని యుష్ణముమాత్రము తగ్గదు. అందుచే శరీరములోని జీవకణము లతిశీఘ్రగతిని ఆక్సజనీకరణము జెంది, శరీరమును కృశింపజేయును. కనుకనే జ్వరపీడుతులై యుండినవారు బక్కపారి పోయి బలహీనులుగ నుండురు.

ఇట్లే యాక్సజనీకరణమువలన జీవకణముల విచ్ఛిత్తి, వేగముగా నైనా, నిదానముగా నైనను జరుగుచునేయుండిన ఎప్పుడో ఒకనాటికి జీవకణములు సమాప్తిజెందవలసినదే గద! అప్పుడు మనకు శక్తి ఎచ్చటనుండి లభించును? ఇదియే శరీర నిర్మాణమునందలి విచిత్రము. ఒకవంక ఆక్సజనీకరణమువలన జీవకణములు, విచ్ఛిత్తి అగుచుండ, వేరొకవంక మనము గ్రహించు నిర్జీవములగు ఆహారపదార్థమునుండి,

రసాయనికపు మాధ్యులు గొన్నిటివలన జీవకణము లుత్పత్తియగుచుండును. (జీవకణములోనున్న వస్తుసముదాయము కర్బనము (Carbon), ఆక్సిజని (Oxygen), ఉదజని (Hydrogen), నత్రజని (Nitrogen), గంధకము (Sulphur), భాస్వరము (Phosphorus). మనము దినెడి యాహారములో సహితము ఈవస్తువులే యున్నవి). జడపదార్థముల నుండి జీవకణములను సృష్టించుట మనశరీరము సాధించు నొకమహత్తరమైనపని. ఈ జీవకణసృష్టికే 'అనబాలిసం' (Anabolism) అని పేరు. శరీరమునం దీ జీవకణ సృష్టి-లయములు నిరంతరము జరుగుచున్నంత వఱకే మనము జీవింపియుందుము. ఈ రెండు వ్యాపారములకు గలిసి మెటబాలిసం (Metabolism) అని పేరు. ఈ మెటబాలిసం అను వ్యాపారము శరీరమునందు జరుగుచున్నంతసేపు మనలో ప్రాణముండును. మెటబాలిసం (జీవకణసృష్టి - విచ్ఛిత్తి) ఆగిపోయిన ఊణముననే మనము విగతజీవులగుదుము. భగవంతునిచే బాహ్య ప్రపంచమున ననుక్షణము జరుపబడు జననమరణాది సృష్టిస్థితి లయ వ్యాపారములు, శరీరాంతర్భాగమున జీవకణ సృష్టి లయ వ్యాపారములుగా నెట్లు ప్రతిబింబింపబడినదో గమనింపదగిన విషయము.

### మె ట బాలి సం (METABOLISM)



## శరీరములోని రసాయనిక పదార్థములు

“అంబు; ఎముకలు నరములు మాంసంబు, మలమూత్రముల దేహంబు—  
గవ్యకు కొఱగాదు నిజంబు జీవా - నీవు హరిని భజించలేవా” —

—అని జోలె చంక నిరికించి ఏకనాదము మీటుచు నింటింటికి దిరుగు బిచ్చగాడు పాడు పదములో నెంత యథార్థమేనియు నిమిడి యున్నది. అతి జాగ్రత్తగా గాపాడుకొను మన శరీరముయొక్క కొఱగానితనము ప్రకృతి శాస్త్రవైఖరిని బరీక్షించిన ముముక్షువుల ముక్తిపదములకంటె నెక్కువ శీఘ్రముగ బోధపడగలదు. ‘వివిధ నైజరూపధ్వని భేదగతుల’ సృష్టింపబడి శంఖాను శంఖములుగ గోళముల నావరించియుండు అసంఖ్యాకములగు జీవములకు, దురభిమానముచే నితర జంతుజాలములకంటె మనమే ఎక్కుడనుకొను మనకు ఎట్టిభేదము లేదనుసంగతి అప్పుడు చక్కగా నేర్పడును.

గృహకృష్యములలో నిటుకలవలె, శరీరభాగము లన్నిటియందును చిన్నచిన్న జీవకణము లనేకములు గలవు. ఈ జీవకణములను ‘సెల్స్’ (Cells) అని అందురు. ఈ జీవకణములలోని పదార్థమే మూలపదార్థము (Protoplasm). ఇదియే ప్రాణముగలది. ఈ మూల పదార్థసంబంధమైన వివిధరూపములు దాల్చిన జీవకణములే అన్ని విధములైన అవయవనిర్మాణమునకు బనికొనవచ్చును. అనగా ఎముకలు, నరములు, కండరములు, మెదడు, ఉపాస్థి, మున్నగు సమస్త అంగ భాగములు, ఆ యా అంగముల కనుకూలించు మూలపదార్థ సంబంధమైన జీవకణముల సమూహమువల్ల నేర్పడును. స్వరూపమెటున్నను, అందలి పదార్థము మాత్ర మొకటే—మూలపదార్థము (Protoplasm). ఈ మూలపదార్థమే సమస్త జంతుజాలములందు గలదు. మన మందఱము తక్కిన అన్ని జంతు వృక్షాదులవలె ఇట్టి ఒకే ఒక జీవకణమునుండి వచ్చినవారమే.

మోహపాశబద్ధులమై, బాహ్యరూపముతో భ్రమసిపోయి పడరానిపాట్లు పడు నీ శరీరములో నేమున్నది? నత్రజని, ఉదజని,



ఆప్లుజని, కర్బనము, గంధకముగల కండరములు; అదేవస్తువులు గలసి భాస్వరము, ఆయోడిన్ గలిగిన మెదడు; నరములు; కర్బనము, ఉదజని, ఆప్లుజని, నత్రజని, సున్నము, భాస్వరములు గల ఎముకలు. ఇట్లే మన శరీరములోని అన్ని అంగములలోను మొత్తమునకు పదునేడు వస్తువులు మూలకములు (Elements) వివిధరీతుల సమ్మేళన నంది ఇమిడియున్నవి. అవేవన :

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. కర్బనము (Carbon)      | 10. అయోడిన్ (Iodine)      |
| 2. గంధకము (Sulphur)      | 11. సోడియమ్ (Sodium)      |
| 3. భాస్వరము (Phosphorus) | 12. పొటాషియం (Potassium)  |
| 4. ఉదజని (Hydrogen)      | 13. కాల్షియం (Calcium)    |
| 5. ఆప్లుజని (Oxygen)     | 14. మగ్నీషియం (Magnesium) |
| 6. నత్రజని (Nitrogen)    | 15. ఇనుము (Iron)          |
| 7. హరితకము (Chlorine)    | 16. తామ్రము (Copper)      |
| 8. బ్రోమిన్ (Bromine)    | 17. సీసము (Lead)          |
| 9. ఫ్లోరిన్ (Flourine)   |                           |

శరీరములోని ప్రతి అవయవము, పై వస్తువులలో నేవేని కొన్నింటి సముదాయమే. ఇవన్నియు మనము దిను ఆహారము మూలమున శరీరములోనికి జేరును. దిజ్ఞాత్రముగా కొన్ని యాహార వస్తువులను వాని నిర్మాణరహస్యము నిందు గమనింపుడు.

#### ఆహారపదార్థములు

#### వాని నిర్మాణము

- అన్నము - కర్బనాహారము (కర్బనము, ఉదజని, ఆప్లుజని).  
 పప్పు - మాంసకృత్తు (కర్బనము, ఉదజని, ఆప్లుజని, నత్రజని).  
 మాంసము- మాంసకృత్తు (కర్బనము, ఉదజని, ఆప్లుజని, నత్రజని, గంధకము, సోడియం, పొటాషియం ఉప్పులు).

నేయి, యితరములగు చమురులు-(కర్బనము, ఉదజని, ఆప్లుజని).

ఇట్లే అన్ని ఆహారవస్తువుల నిర్మాణములో పై వస్తువులు వివిధరీతుల కలిసియున్నవి. శరీరభాగములో మూడింట రెండు భాగములు, ఉదజని ఆప్లుజని ( $H_2O$ ) కలిసిన నీరు, అందుకనే మన ముక్తిపదమును 'అబు'తో ప్రారంభించి, నీటికి ప్రాధాన్యత గల్పించినాడు.

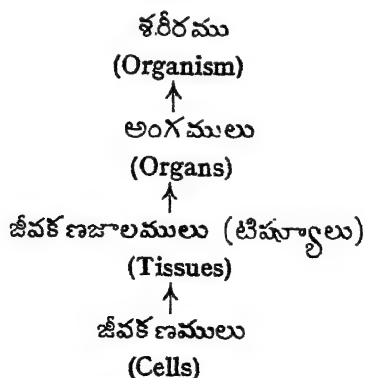
తక్కిన ఒక్కభాగములో మిగిలిన వస్తువులు కొద్దిగనో గొప్పగనో యున్నవి. అసువులుబాసిన నుత్తరక్షణముననే శరీరము నందుండు ఈ వివిధ వస్తువులు విడగొట్టబడి వాయుమండలములో గొన్ని, భూమిలోగొన్ని గలిసిపోవును. కళ్ళెబ్బమును పాతిపెట్టినచో నీ కలలుక నిదానముగా జరుగును; కజ్జులతోజేర్చి కాల్చివేసినచో శీఘ్రగతిని ముగియును. ఈ అన్ని వస్తువులు ఏయే ప్రదేశములనుండి శరీరపోషణార్థము మనము గైకొంటిమో అదే స్థానములనే అవి జేరిపోవును. వాయుమండలమునుండి వృక్షములు కర్బనద్వ్యష్టుజనిదము (Carbon dioxide) గ్రహించి కర్బనాహారములు తయారు జేయగా, వానిని మనము గ్రహించి, భుజించి శరీరమును పెంచుచున్నాము. నత్రితములు, సున్నము సంబంధమైన ఖనిజలవణములు భూమినుండి గ్రహించి (నత్రితాహారములుగ - ఖనిజ లవణములుగ) మన శరీరములో జేర్చుకొనుచున్నాము. మఱల ప్రాణము పోయినదే శరీరమును గాల్చినప్పుడు కర్బనద్వ్యష్టుజనిదము, గంధకము, మున్నగునవి వాయుమండలము జేరుకొనును. సున్నము సంబంధమైన వస్తువులు, లోహాదికములు బూడిదగా మిగిలి భూమిలో గలియును. కాగా సప్తమైన వస్తువేది? ఏదియులేదు. తాత్కాలికముగ రూప భేదమును బొందిన వస్తువులు మఱల యథారూపమును దాల్చినవి. అంతే. తక్కిన అన్ని జంతువులలోను, వృక్షములలోను ఉన్నవస్తువులన్నీ ఈ జాబితాలో నుండునట్టివేగాని వేరేదియులేదు, అట్టిచో ఈ ఒక్క విషయమునందైనను మనకు ఇతర జీవరాసులకు సమానత్వమున్నదందురా? లేదందురా?

## జీవకణము - జీవకణజాలము - అంగము

శరీర నిర్మాణమంతయు గృహకుడ్యములోని ఇటుకలవలె అసంఖ్యాకములగు చిన్న చిన్న జీవకణములతో నిర్మింపబడినవని ముందు అధ్యాయమున దెలుపబడినది.

సెల్ (Cell) మూలపదార్థ నిర్మితమైన ఒక చిన్న కణము. మూలపదార్థముమధ్య న్యూక్లియస్ (Nucleus) అనబడు ఒక జీవ స్థానము గలదు. జంతుజాలముల జీవకణములోని మూలపదార్థము గుఱ్ఱవలె నుండును. పృథ్విజాతులలోని మూలపదార్థము కొంచెము ద్రవరూపమున నుండును. అందుచే పృథ్విజాతులలో జీవకణకుడ్యము (సెల్ వాల్-Cell wall) ఒకటి ఏర్పడి యుండును. జంతువుల జీవకణములకు కుడ్యములు లేవు.

నిర్మాణక్రమము ననుసరించి శరీర మెట్లు ఏర్పడుచున్నదో క్రింది వృక్షమును జూచిన తెలియగలదు :



శరీరనిర్మాణములోని అంగములలో వివిధరకముల కణములున్నవి. ఉదాహరణముగ చేతిని దీసికొనుడు. చేయిలో ఎముకలు, కండరములు, పై చర్మము, నరములు, క్రొవ్వులు, రక్తనాళములు

అన్నియు చేరియున్నవి. ఇందొక్కొక్కటి, ఆ యా జీవకణ సముదాయమువలన నేర్పడు టిష్యూ (Tissue) లచే నేర్పడుచున్నది.

జీవకణములకు-మూలపదార్థము, జీవస్థానము సామాన్యముగా నుండవలసిన గుణములు, అవసరమునుబట్టి జీవకణములు స్వరూప భేదము నందినను అన్నిటియందు ఈ గుణములుండి తీరవలయును. మన శరీరములోనుండు వివిధ జీవకణములు క్రింది చిత్రమునందు గాననగును. సరముల జీవకణములు, ఎముకల జీవకణము లెట్లు తక్కిన జీవకణములనుండి భేదించుచున్నవో గమనింపుము.

1. జీవకణము

2. కంటిపాపలోనిది

3. ఉపాస్థిలోనిది

4. కాలేయములోనిది

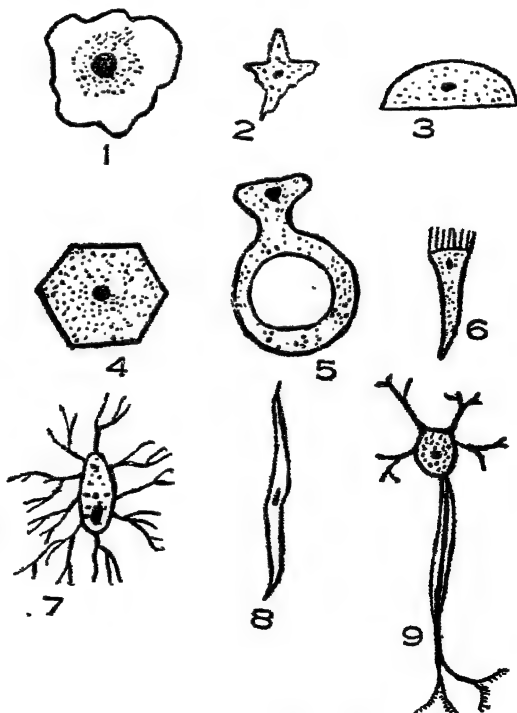
5. క్రొవ్వులోనిది

6. శ్వాసనాళములోనిది

7. మెదడులోనిది

8. అస్పృశంత్ర్య కండరములోనిది

9. సరములలోనిది.



చిత్రము. 1. జీవకణములు.

శరీరమునందలి వివిధ జీవకణములును, వాని స్వరూపమును గూర్చియు దెలిసికొంటిమి. వాని ననుసరించి శరీరమునందు గలన్నిటి టిష్యూలనబడు జీవకణజాలములు ఏడువిధములు గలవు. అవేవన :

1. ఎపిథీలియల్ టిష్యూ (Epithelial Tissue) అనబడు శరీరోపరిభాగ కవచసంబంధమైన కణజాలము.
2. బోన్ టిష్యూ (Bone Tissue) అనబడు - అస్థికణజాలములు - (ఎముకల నిర్మాణమునందలివి).
3. కార్టిలేజ్ టిష్యూ (Cartilage Tissue) అనబడు - ఉపాస్థికణజాలములు.
4. కనెక్టివ్ టిష్యూ (Connective Tissue) అనబడు సంధిబంధనముల కువకరించు స్నాయు కణజాలము.
5. నర్వ్ టిష్యూ (Nerve Tissue) అనబడు నాడీకణజాలము.
6. మజుల్ టిష్యూ (Muscle Tissue) అనబడు కండరకణజాలము.
7. అడిపోస్ టిష్యూ (Adipose Tissue) అనబడు క్రొవ్వు కణజాలము.

ఇవన్నియుగాని వీనిలో కొన్నిగాని కలిసి అంగముగా నేర్పడుచున్నది. వీనిలో, అస్థి, ఉపాస్థి, స్నాయు కణజాలములు-సహృద్ధింగు టిష్యూలు(Supporting Tissues)-తక్కిన అన్నిభాగములకు ఊతనిచ్చు కణజాలములు. ఎముకలులేనిచో కండరములు దగిలించుటకు సాధనములు లేవు; స్నాయువులు లేకున్న సంధిబంధనములు సాధ్యముగాదు. ఎముక లేర్పడకముందు — అనగా పిండదశయందున్నపుడు, త్రోత్తగా బుట్టిన పిల్లలలో—తక్కిన మెత్తని దేహభాగములకు ఊతనిచ్చు సాధనము ఉపాస్థియే. కావున నా మూడును ఊతనిచ్చు కణజాలములుగా జెప్పబడినవి. అట్లే నాడీ, కండర కణజాలములు (మాస్టర్ టిష్యూలు Master Tissues) - మేటి కణజాలములుగా భావింపబడుచున్నవి. తక్కిన అన్ని కణజాలములను ఇవి ఇవ్వము

చొప్పున నాడించును. నాడీకణజాల నిర్మితమగు మెదడునకు లోబడియేగదా తక్కిన అన్ని కణజాలములు పనిజేయవలయును. మెదడునుండి వచ్చు వార్తల ననుసరించియేగదా శరీరములోని కండరములు ముకుళించుటగాని, వికసించుటగాని జరుగును. అవి అట్లు ముకుళించుచున్నప్పుడే మన అంగముల చలనము సాధ్యమగును. చలనము వీలైనప్పుడే మన శరీరములో నన్నిచులు నెరవేరును. కావున నీ రెండుతెగల కణజాలములు అన్నిటికంటే మేటిగాఁ జెప్పబడినవి.

ఇట్టి వివిధ కణజాలముల సమూహములతో నిర్మింపబడినవే శరీరములోని అంగములు. మన శరీరములో చేయి ఒక అంగము, కాలు ఒక అంగము. ఇట్లే, కన్ను, ముక్కు, చెవి, కడుపు, మూత్ర పిండములు, గుండె, ఊపిరితిత్తులు—ఇవన్నియు అంగములు. ఈ అంగములన్నియు ప్రత్యేక ప్రత్యేకముగ నొక్కొక్క కార్యమునకై నిర్మింపబడినవి. సంఘములో పలుతెగల మనుజులు వివిధ కర్మల కుపకరించునట్లు,—అనగా కమ్మరి ఇనుపసామానులు జేయుటకు, కమ్మరి మట్టికుండలు జేయుటకు, సాలెవారు బట్టలు నేయుటకు, సానారి కల్లుగీయుటకు, కమసాలి కంకణాది భూషణములు జేయుటకు, కోమట్లు కొట్లుబెట్టుకొనుటకు—ఎట్లు ప్రత్యేకింపబడినో అట్లే శరీరము లోని వివిధాంగములును. కార్మికవిభాగమున సంఘమున కెట్టి లాభముగలదో అట్లే శరీరమునకును ఈ అంగ విభజనవలన నెంతేని లాభముగలదు. కావుననే ఇట్టివిధానము సృష్టిలో హెచ్చుస్థానమును సూచించును. అంగమనగా నేదో ఇప్పుడు చెప్పవచ్చును. అంగము వివిధ జీవకణజాల నిర్మితము. అది ప్రత్యేకించి యేదేని ఒక్కవిధ మగు కార్యమునకే వినియోగపడును. అట్లది ప్రత్యేకముగ నొక్క పనికై నిర్దేశించబడి, అక్కార్యమును నెరవేర్చుచో నది శరీరమున కనుకూలముగ నుండునట్లే చూచుకొనును. అప్పుడే అది శరీరాంగ మనిపించుకొనును.

## అ ధ్యాయము 4

### అస్తిపంజరము

శరీరాకారమున కస్తిపంజరమే యాధారము. ఎముకలులేనిచో మెత్తని శరీరభాగము ఒక ముద్దయైపోవును. దంతములమీది పింగాణికి తర్వాత శరీరములో కఠినమైన భాగములు ఎముకలే. చలనకారకములగు కండరములు ఎముకలకే అతుకబడియున్నవి. ముఖ్యములైన మెత్తని శరీరభాగములు - గుండె, ఊపిరితిత్తులు, మెదడు, మజ్జ - మున్నగునవి ఎముకలచే రక్షింపబడుచున్నవి. గుండె, ఊపిరితిత్తులు, బ్రష్టముకలగూటిలో భద్రపఱచబడినవి. మస్తిష్కము (మెదడు) ఎముకల పెట్టెయగు కపాలమునందుంచి కాపాడబడుచున్నది. మజ్జ వెన్నుపాముమధ్య బొందుపఱచబడినది. అస్థుల ఉపయోగములకు దగినట్లు వానిరూపమునహితము మూరి యుండుట గమనింపదగిన యంశము. చలనమునుచేకూర్చు కాలు సేతుల యెముకలు పొడుగు; రక్షణార్థమేర్పడిన ప్రక్కయెముకలు, కపాలము ఎముకలు పలుచన. చిన్న వెన్నుపూసలు బలిష్ఠములైనవి. మన శరీరములోనుండు ఇట్టి వివిధములైన యెముకలు రెండువందల యాడు.

బండిచక్రములు రెండును చెరియొకప్రక్క ఇరుసున కిరువైపుల తగిలించబడియుండును. బండినొగ ఇరుసుకుమధ్య ప్రేభాగమున నుండును. నొగ కిరువైపులనుండు పార్శ్వపు పట్టలు ఇరుసునకు బిగించి యుండురు. బండిలోని భాగములన్నియు ఈ విధముగ నిరుసుమీదనే ఆధారపడియుండును. ఇరుసు విరిగెనా బండి బండయైపోవును; ఉన్నచోటునుండి కదలజాలదు. అట్లే శరీరములోని అన్ని అంగములును ఒక ఇరుసునకు అదికించబడియున్నది. ఇదియే వెన్నుపాము. వెన్నుపామున కొకవంక తల; తలకు కొంచెము క్రిందిభాగమున, కుడి ఎడమ ప్రక్కలలో రెండుచేతులు; క్రిందిభాగమున నిరువైపుల నొక్కొక కాలు. వెన్నుపామును దీసివేసితిమా, తలను తగిలించుటకు చోటు

లేదు; కాలుసేతుల కంతకముందే స్థలముండదు. బండిభాగముల కిరుసువలె, శరీరభాగములకు వెన్నుపాము పనికొచ్చును. వెన్నుపాము ప్రాముఖ్యత అట్టిది.

### ఆధారభూతమైన అస్థిపంజరము

ఇందొక్కొక్క భాగమునందలి ఎముకలలో ముఖ్యమైనవానిని మాత్ర మందందు సూచించుదము.

1. తల :- కపాలము లేక మస్తెష్కమందనము (Brain case) ముఖము - ఈరెండు భాగములుచేరి తలగా నేర్పడుచున్నది. కపాలమునందే ముఖ్యమైన మెదడు, జ్ఞానేంద్రియములలో చక్షు, శ్రవణ, ఘ్రాణేంద్రియములు, ఉన్నవి. రసనేంద్రియము (నాలుక) నోటిలో నున్నది. కపాలములో ముఖ్యముగా జేరియుండు ఎముకలు ఇరువది రెండు. ఇవిన్నియు పలుచని పెంకులవంటి ఎముకలు. చాల బలిష్ఠము లైనవి. ఇవియన్నియు నొకదానికొకటి పండ్లసందులలో నిరికించబడి శాశ్వతముగ నతుకబడియున్నవి. ఈ ఎముకలు చేరియుండు స్థలములలో చలనములేదు. అవియన్నియు స్థిరబంధనములు. తలకు సంబంధ పడిన ముఖమునందలి ఎముకలు పదునాలుగు.

ఈ ఎముకలన్నిటిలో ముఖ్యముగా గమనింపదగినది పుత్రైకు వెనుక భాగమున క్రిందివైపుననుండు 'ఆక్సిపిటలు ఎముక'. ఈ ఎముకలో సుమారు ఒకటిన్నరఅంగుళము అడ్డకొలత గల "ఫోర మెన్ మాగ్నం" (Foramen magnum) అనబడు పెద్ద కపాల బిలము గలదు. మస్తెష్కమందనమునందు భద్రపటచపడియుండు మెదడు నుండి మజ్జ ఈ బిలమునుండియే వెలికివచ్చి వెన్నుపూసలమధ్య నేర్పడియుండు కాలువలో జొచ్చుకొని క్రింద ముడ్డిపూసలవఱకు పోవును. మజ్జనుండి వెన్నుపూసల సందులనుండి కుడి ఎడమప్రక్కలకు నాడులువెడలి శరీరభాగము లన్నిటికిని ప్రాకును. 'ఆక్సిపిటలు' లోని గురురంధ్రమున కిరువైపులను రెండు చిన్న బాడిసెగింజలు (Erythryna Indica) వంటి 'ఆక్సిపిటల్ కాండైల్స్' (Occipital Condyles) అను ఎముక మిట్టలు గలవు. ఈ ఎముక మిట్టలమీదనే,



వానికి సరియైన వెన్నెముకలోని మొట్టమొదటి వెన్నుపూస అట్లాస్ (Atlas) అనుదానిమీదనుండు, రెండు పల్లములలో కపాలము విలీచి యున్నది. మనము తలను క్రిందికి పైకి ఆడించినప్పుడు ఆక్సిపిటల్ కాంట్రాక్టునకు వానికి సరియైన అట్లాసులోని పల్లములలో చలనము కలుగును.



1. నుదుటి ఎముక (Frontal Bone)
2. కపాలపు పైకప్పు (Parietals)
3. ఆక్సిపిటలు (Occipital)
4. కణత ఎముక (Temporals)
5. పైదాడ (Upper Jaw)
6. క్రింది దాడ (Lower Jaw)

చిత్రము - 2. కపాలము

వెన్నెముక ఒకే ఎముకగాదు. వెన్నుపూస లనబడు చిన్న చిన్న ఎముకలు, పెద్దవారిలో నిరువదియారు, (అప్పుడే పుట్టిన శిశువులలో ముప్పదిమూడు) ఒకదానిమీద నొకటి ఏర్పడి దారము నకు గూర్చిన పూసల పేరువలె నున్నది. ఈ వెన్నెముకను ఆ యా స్థలముల ననుసరించి కి వ చిత్రమున సూచించినరీతిని ఐదుభాగములుగా విభజింపవచ్చును.

ఇందు పృష్ఠ, పుచ్చభాగములందలి వెన్నుపూసలు శిశువు లందు విడివిడిగా నుండును. పెద్దవారిలో ఇవి యన్ని ఒక్కటిగా చేరిపోయి ఒక్కొక్క ఎముకగా గానబడును. కనుకనే పెద్దవారి వెన్నెముకలో నిరువదియారు పూసలు లెక్కింపబడినవి.

వెన్నుపూస నొకదానిమీద నొకటిగా పూసలసరమువలె పేర్పబడియున్నది. గొలుసువలెనుండు ఈ వెన్నెముక సులభముగా వంగుటకు, లేచుటకు, ప్రక్కలకు తిరుగుటకు అనుకూలముగా నున్నది. ఒకే ఎముకగా నున్నయెడల మన మెల్లప్పుడు నీలుగుకొని బుట్టబొమ్మలవలె బిట్టబిగిసికొని యుండవలసినవార మగుదుము. ఇది

3 - వ పటములో జూపబడినరీతిని అయిదువంపులు దిరిగియుండును. ఈ సహజమైన వంపులు మానవాకృతి కొక అంశము చేకూర్చును. ప్రక్కలకు మొండెము త్రిప్పటకు, వంగటకు, లేచుటకు, చురుకూల పడును. ఈ వంపులు - మెడభాగమున ముందునకు, మోడ్ముభాగమున వెనుకకు, ఉదరభాగమున ముందునకు, ముష్టి తోక భాగములలో వెనుకకు - ఉన్నవి.

- A - గ్రీవభాగము (7 పూసలు) (Servical Region)
- B - ఉరోభాగము (12 పూసలు) (Thoracic Region)
- C - ఉదరభాగము (5 పూసలు) (Lumbar Region)
- D - పృష్ఠభాగము (5 పూసలు) (Sacral Region)
- E - పుచ్చభాగము (4 పూసలు) (Coccygeal Region)



చిత్రము - 3. వెన్నపాము.

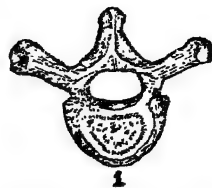
ఈ దినము రాత్రి పడుకొనుటకుముందు మీ యెత్తును కొలిచి చూడుడు. మరుదిన ముదయమున నిద్దరలేచినచే మఱల నొకసారి మీ ఎత్తును కొలిచిచూడుడు. అర అంగుళమునుండి ఒక అంగుళము వఱకు మీ ఎత్తు పెరిగిపోయి యుండుటను మీరు దెలిసికొనగలరు. రాత్రిపూట మీ యెత్తు పెరిగిపోవుటకు గారణ మేమై యుండునో ఊహింపగలరా?

ప్రతి రెండు వెన్నుపూసలమధ్య ఒక అంగుళము మందము గల మెత్తని ఉపాస్థి సంబంధమైన దిండు గలదు. వీనికి స్థితిస్థాపక శక్తి గలదు. అనగా బలవంతముగా లాగినప్పుడు రబ్బరువలె సాగి మఱల వదలిన వెంటనే తొంటిరూపమును దాల్చు శక్తి గలది. ఉపాస్థి సంబంధమైన బిళ్ళలు వెన్నుపామునం దంతయు ప్రతి రెండు పూసల మధ్య గలదు. పైపూసను క్రిందిపూసతో బంధించునది ఉపాస్థియే. మనము వంగినప్పుడు లేచినప్పుడు వెన్నెముక వంగి నప్పుడు, వెన్నుపూస లొకదానిపై నొకటి ఒరసికొని అరిగిపోకుండ కాపాడునది, చలించినపుడెల్ల 'కటకట' మని శబ్దమురాకుండ జేయు నదియు, ఈ ఉపాస్థియే. ప్రొద్దుననుండి సాయంత్రమువఱకు మనము లేచియు, గూర్చుండియు నెన్నియేని పనులు జేయుచుందుము. వెన్నెముక అప్పుడు చక్కగా నిలిచియుండి, తల, చేతులు, మున్నగు అవయవభారమును మోసికొనియుండుటచే నీ ఉపాస్థి సంబంధమైన వెన్నుపూసల మధ్యనుండు బిళ్ళలు, ఈ భారమునకు కొంత అణగి పోయి యుండును. రాత్రి మనము పడుకొన్నప్పు డీ వెన్నెముక ఏ భారమును మోయదు. కావున నీ ఉపాస్థిబిళ్ళలు సాగి కొంచెము పెద్దవగును. వెన్నుపూసల మధ్యనుండు అన్ని బిళ్ళలును ఇట్లు సాగుటచే మొత్తముమీద ఒకటి లేక అర అంగుళము మన పొడవు పెరిగినట్లు ఉదయమున గనబడును. మఱల రాత్రి పడుకొనజోవు నప్పటికి, మనయెత్తు తగ్గియుండును.

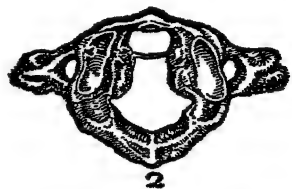
వెన్నుపూసల మధ్యనేగాక ఎముకలు చేరియుండు ప్రతిచోట ఉపాస్థి సంబంధమైన దిండ్లవంటి బిళ్ళలు గలవు. అవి యుండుటంబట్టి యేకీశ్వరద్ద ఎట్టి శబ్దమును, చలనము పుట్టించదు.

ఇంచుమించుగా నన్ని వెన్నుపూసలు ఒకేమాదిరి నిర్మాణము గలిగియున్నవి. గ్రీవభాగమందలి మొదటి రెండుమాత్రము తక్కిన పూసలనుండి చాల భేదించును. తక్కిన వెన్నుపూసలు ఒక భాగము నుండి మఱియొక భాగమునకు ఏదో స్వల్పభేదముమాత్రము నిర్మాణమునందు గలిగియుండును. ముందుగా నొక్క సామాన్యమైన వెన్నుపూస నిర్మాణము గమనింతము.

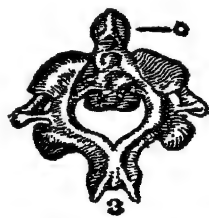
వెన్నుపూస శరీరమునబడు (Body of the Vertebra) ఒక గుండ్రని అస్థిమయభాగము గలదు. దీని కెదురుగా నొక న్యూరల్ ఆర్చ్ (Neural Arch) అనబడు అర్థచంద్రాకారపు వలయమొకటి యున్నది. ఈ న్యూరల్ వలయము వెన్నుపూస శరీరమున కతికించబడి యున్నందున నీ రెంటిమధ్య నొక ఉంగరమువంటి రంధ్ర మేర్పడియున్నది. ఈ యుంగరము లే వెన్నుపూస లొకదానిపై నొకటి పెట్టి పేర్చినప్పుడు - ఒక గొట్టమువలె నేర్పడి, మజ్జకు కాలువగా నేర్పడుచున్నది. వెన్నుపూస శరీరమున కెదురుగా న్యూరల్ వలయమునుండి స్పైన్స్ ప్రోసెస్ (Spinous Process) అను నొక ఎదురుముల్లు గలదు. వెన్నుపూస శరీరమునకు న్యూరల్ వలయము అడుకబడియుండు స్థలములలో, కుడి ఎడమప్రక్కలందు రెండు ట్రాన్స్ వర్స్ ప్రోసెస్ (Transverse Process) అనబడు, ప్రక్కముళ్ళుగలవు. సామాన్యముగ వెన్నుపూస నిర్మాణ మిట్టిది. గ్రీవ భాగమందలి వెన్నుపూసలకు ఎదురుముల్లు (Spinous Process) నిడుపు; వెన్నుపూస శరీరము స్వల్పము. వక్ష భాగమందలి వెన్నుపూసకు శరీరము, ఎదురుముల్లు, ఇంచుమించు సమానముగ నేయుండును. ఉదరభాగమందలి వెన్నుపూసలకు శరీరము పెద్దది; ఎదురుముల్లు చిన్నది. వృష్ఠభాగమునం దన్ని వెన్ను



1. సామాన్యమగు వెన్నుపూస.



2. ఆటలాస్ (Atlas) మొదటి వెన్నుపూస.



3. ఆక్సిస్ (Axis) రెండవ వెన్నుపూస.

0 - ఓడంటాయిడ్ ప్రోసెస్ (Odontoid Process).

చిత్రము - 4. వెన్నుపూసలు.

పూసలు ఒక్కటిగా కలసిపోయి యున్నవి. పుచ్చమందలి నాలుగు పూసలు చాల చిన్నవి, అవియు ఏకమైపోయి ఒకే ఎముకగా గన్నడును.

వీటి అన్నిటినుండి మిక్కిలిగా మార్పుజెందియుండునవి గ్రీవ భాగమందలి మొదటి రెండు వెన్నుపూసలు. గ్రీవమందలి మొదటి వెన్నుపూసకు అట్లాస్ (Atlas) అని, రెండవదానికి ఆక్సిస్ (Axis) అని అందురు.

రెండవ వెన్నుపూసయగు ఆక్సిస్ - శరీరము చిన్నది. దీనిపై ఓడంటాయిడు ప్రోసెస్ (Odontoid Process) అనబడు చిన్న మేకు గలదు. దీనికి పైసెన్స్ ప్రోసెస్ గాని, ప్రక్కముట్టైన ట్రాన్స్‌వర్స్ ప్రోసెసులుగాని లేవు.

మొదటి వెన్నుపూసయగు అట్లాస్ నిర్మాణము తక్కిన అన్ని వెన్నుపూసలకువలెకాదు. దీనికి శరీరములేదు. గుండ్రముగా ఉంగరమువలె నున్న యీ మొదటి పూసకు మధ్య ట్రాన్స్‌వర్స్ లిగమెంటు (Transverse Ligament) అనునట్టి ఒక గుండ్రని అస్థి బంధము అడ్డముగా నుండి ఉంగరమును రెండుభాగములుగాజేయును. దీని ముందుభాగమునందు ఓడంటాయిడ్ ప్రోసెస్ (Odontoid Process) అనబడు, మేకువంటి రెండవ వెన్నుపూస భాగ మొక్కటి యుండుటకు సరిపోవును. వెనుకభాగమున మొదడునుండి వెన్నెముక కాలువలోనికిపోవు మజ్జయొక్క మొదటిభాగము, పైసెల్ బల్బ్ (Spinal Bulb) అనునది యున్నది. ఈ పైసెల్ బల్బ్ శరీరమున కాయువుపట్టు. ఏకారణముచేతనైనను దానికి దెబ్బతగిలెనా - ఎంత తేలికైన దైనను సరియే - తత్క్షణమే శరీరమునుండి ప్రాణము లెగసిపోవును. గుండె యాడుటకు, ఊపిరితిత్తుల చలనమునకు సంబంధించిన నాడీకేంద్రస్థానము లీ భాగముననే యున్నవి. కావుననే నిది అత్యంత జాగ్రూకతతో రక్షింపబడుచున్నది. ఉంగరమువంటి అట్లాసున కడ్డముగానుండు గట్టి అస్థిబంధనము ముందుండు ఆక్సిసు యొక్క మేకును వెనుకకు పడనివ్వక ఆపును. ఈ మేకుచుట్టు, అట్లాసు బొంగరమువలె తిరుగగలదు. ఈ అట్లాసున కిరుప్రక్కల

నందుఁ జెందు పల్లములలో, ఆస్టిఫిటలులోని గురురంధ్రమున కిరువైపులనుండు రెండు ఎముకల మిట్టలు నిలువగలుగుచున్నవని ముందే దెలిసికొంటిమి. మనము తలను కుడి ఎడమప్రక్కలకు ద్రివ్వుసపుడు కపాలముతోగూడ నీ అట్లాసువెన్నపూసయు, ఆస్తిసు వెన్నపూసయొక్క ఓడంటాయిడు మేకుచుట్టు దిరుగును. చక్లిగమెంటులు (Check Ligaments) అను కొన్ని అస్థిబంధములు కపాలము వెనుకనుండి కుడియెడమప్రక్కల కదికించబడి యున్నందున, నివి తలను పూర్తిగా వెనుకవఱకు ద్రిప్పనివ్వక ఆపును. శిశ్నాస్థుతి ననుసరించి యురీతీయబడు నేరస్థులకు, ఈ అట్లాసు, ఆస్తిసుల మధ్య నుండు కీలు దొలగించుటయే యురీదీయుటయందలి యుద్దేశ్యము. ఇది నెరవేరినచో మరణము బాధారహితమై యుండును. ఈ కీలు తొలగినప్పుడు ఓడంటాయిడు మేకు అట్లాసున కడ్డముగనుండు అస్థి బంధనమునుండి తప్పి వెనుకనున్న ప్రధాన మజ్జాభాగమును తగిలీ తగలకమునుపే ప్రాణముపోవును.

వక్షస్థలమునకు సంబంధించిన వెన్నుభాగమున పండ్రెండు పూసలుగలవు. వీనిలో నొక్కొక్కదానికి నిరువైపుల రెండు బత్తెము కలు లేక ప్రక్కయెముకలు, వెన్నుపూస శరీరభాగమునకు, ప్రక్కముల్లునకుగల మధ్యప్రదేశమందు బయలుదేరి ముందునకు వచ్చి తొమ్మెముక కిరువైపుల, కోమలాస్థి (లేక ఉపాస్థి) తో నదుకబడి యున్నవి. ఈ బత్తెముకలలో మొదటిజత చాల చిన్నది, గట్టిది. అచ్చటినుండి క్రిందికి పోనుపోను ప్రక్కఎముకల పరిమాణము పెద్దదై యున్నది. మఱియు నీ యెముకల వలయములు క్రిందివైపునకు వంగినట్లు ఏటవాలుగనుండుట గమనింపదగిన అంశము. వక్షభాగముననుండు పండ్రెండు వెన్నుపూసలనుండి పండ్రెండు జతల ప్రక్కఎముకలు బయలుదేరుచున్నవి. కాని అవి అన్నియు ముందుభాగమున తొమ్మెముకకు ఉపాస్థి సహాయమున నదుకబడలేదు. మొట్టమొదటి ఏడుజతలుమాత్రము నేరుగా శుపాస్థివలన తొమ్మెముకకు నదుకబడినవి. వీనిని నిజమైన ప్రక్కయెముకలు (True Ribs) అందురు. ఎనిమిదవ, తొమ్మిదవ, పదియవ జతలు ముందుభాగమున

నేడవ ప్రక్కయెముక తొమ్మియెముకకు జేర్చబడియుండు ఉపాస్థికి ఉపాస్థి సహాయమున నదుకబడియున్నవి. ఈ మూడుజతలును నిజేతరములైన ప్రక్కయెముకలు, కడపటి రెండుజతలును ముందుభాగమున నదుకబడనేలేదు. వీనిని విడిగానుండు ప్రక్క ఎముకలు (Floating Ribs) అని అందురు. ఈ ప్రక్కయెముక లొక పంజరమువలె నేర్పడి సున్నితమైన అవయవములగు ఊపిరితత్తులు, గుండెకాయ, మహాధమని, మహాసిరలు మున్నగు ముఖ్యమైన రక్తనాళములను రక్షించుచున్నవి.

పనులుజేయుటకు చేతులు, స్థలాంతర గమనమునకు కాళ్లు మనకు ముఖ్యములు. ఈ అంగముల చలనము, వీనియందలి ఎముకలు, వాని కదుకబడియుండు కండరముల సహాయమున జరుగుచున్నది.

చేతియెముకలు భుజస్కంధమునకు, కాలు ఎముకలు తుంటి ఎముకకు దగిలించబడినవి. దేహమున కిరుపార్శ్వములనుండు తుంటి ఎముకలు రెండును గలిసి దొప్పెవలె నేర్పడి ఉదరభాగమునందలి ప్రేగులు, మూత్రపుసంచి, స్త్రీలలోని గర్భపుసంచి మున్నగు అవయవములను గలిగియున్నవి. ఇట్లేర్పడిన దొప్పెవంటి భాగమునకే 'వెల్విస్' అనిపేరు. ఈ వెల్విస్ స్త్రీలలో పురుషులలోకంటె చాల వెడల్పై విశాలముగ గన్నడును. ఈ కారణముచేతనే వారి పడుములు సన్నములుగ గన్నడును. కనుకనే కవులు వారిని 'సింహమధ్యలు'గను 'ఘనజఘనయుతులు'గను వర్ణించివారు. కుడి ఎడమ ప్రక్కలనుండు తుంటి యెముకలమధ్య గట్టిగా నదుకబడియున్నవి. పురుషులలో నీ యదుకు గట్టివడిపోయి యుండును. కాని స్త్రీలలో మాత్ర మీ యదుకు ప్రసవకాలమప్పుడు కొంత సడలును.

శరీరమునందలి రెండువందలయారు ఎముకలును ఒకదానితో నొకటి జేర్చబడి స్నాయువులసబడు దారములవంటివానితో బంధింపబడియున్నవి. ఈ స్థానములే, కీళ్లు. ప్రతి రెండు ఎముకలు అంతకంటె నెక్కువగ చేరియుండు స్థలములన్నియు కీళ్లే. ఇట్లే భుజపు కీలు, మోచేతికీలు, తొడకీలు, మోకాలుకీలు, మున్నగునవన్నియు నేర్పడును. ప్రతికీలుయొద్ద ఎముకల కొనలపై ఉపాస్థి బిళ్ళలుండుట

చేతను, చమురుపదార్థ మచ్చట యుత్పత్తి యగుచుండుటచేతను, కీలుయొద్ద చలనము కలిగినప్పుడెల్ల శబ్దమురాదు. ఈ చలనము వివిధములగు కీళ్ళయొద్ద వివిధరీతులుగ నుండును. భుజపుకీలునొద్ద చేతి నన్నివైపుల - పైకి, క్రిందికి, ముందుకు, వెనుకకు, గిరగిరమని చుట్టును - త్రిప్ప వీలగును. అట్లే తొడకీలునద్దగూడా పై అన్నిరీతులును తగుమాత్రముగ వీలగును. మోచేయి, మోకాలు ముడుచుటకుమాత్రమే వీలగును. ముంజేతిని మనము పైకి క్రిందికి ద్రిప్పవచ్చును. వ్రేళ్ళను ముడుచుటకు చాచుటకు వీలగును.

చలన మొక్క కీళ్ళవల్లనే జరగదు. చలించుటకు శక్తి అవసరముగదా. శక్తి ఎట్లు లభించును? ఆప్లుజనీకరణమువలన. ఆప్లుజనీకరణ మెందు జరుగును? ఎముకల నంటిపెట్టుకొనియుండు కండరములలో. శరీరమునందలి కండరములు అస్థులను గప్పిపెట్టి అవయవ సౌందర్యము నిచ్చుటయేగాక, అవి శరీరమునకు శక్తినంధాయకములు. అవి ముకుళించుచు, సాగుచు, కీళ్ళవద్ద యెముకలను కదల్చును. ప్రతి యెముకకు కనీసము ఒకజత కండరములుండితీరును. అందొకటి ఎముకకు ముందువైపున, ఒకటి ఎముకకు వెనుకవైపున నుండును. అందొక్కక్కటియు, ఒక కొన కదలని యెముకకు, వేటొక కొన కదలెడి ఎముకకు కీలు క్రిందిభాగమున నదుకబడి యుండును. ఇందులకు నిదర్శనముగ చేతి యెముకలను గమనించుడు. రెట్ట యెముకకు ముందుభాగముననుండు కండరము పై భాగమునందలి కొన భుజఫలకము ఒడ్డునను, క్రిందిభాగము ముంజేతి భాగమునందలి ఒక ఎముకకు, మోచేతి కీలునకు కొంచెము క్రిందుగా నదుకబడియున్నది. ఈ కండరమున కెదురుగా రెట్ట యెముకకు వెనుకభాగమున మఱియొక కండరమున్నది. మనము ముంజేతిని ముడిచినప్పుడు రెట్ట యెముకకు ముందటి భాగమునందలి కండరము ముకుళించును; చాని కెదురుగ నుండు రెట్టయెముక వెనుక భాగమునందలి కండరము సాగును. చేతిని చాచినపుడు రెట్ట ఎముక ముందటి కండరము సాగును. చాని వెనుకనుండు కండరము ముడిచికొనును. ఇట్లే కండరముల జతలు ఒకటి మార్చి మఱియొకటి ముకుళించి సాగుచుండుటచేత మనకు చలనము సాధ్యమగుచున్నది. ఇట్టి యుపయుక్తమైన



కండరములు, జీవకణ నిర్మితములే. ఎముకల కంటిపెట్టబడియుండు కండరము లెట్లుగా నూలుకండివలె నుండును. దీనిని పీచుపీచుగా నొక సూచితో పిడదీయవచ్చును. నారవంటి కండరపదార్థము సంతయు పుటి చిన్నచిన్న పోచలుగా జేయవచ్చును. అడ్డగీతలుగల ఈ కండర కణములు స్వాతంత్ర్య కండరములు. అనగా మన ఇచ్ఛానుసారము వర్తించునవి. వీనిని మనము వలసినప్పుడు ముకుళింప జేయవచ్చును; వికసింపను జేయవచ్చును. గుండె, ఆహారనాళము, మూత్రపుద్గతి, నిర్మింపబడియుండు కండరములు అస్వాతంత్ర్యములు. ఇవి తమ ఇష్టానుసారము ముకుళించుటయు సాగుటయు జేయుచుండును. అపి మన యధీనమునకు లోబడి యుండవు. కనుకనే గొంతుక దాటిపోయిన ఆహారమును ముతల మనము వెలుపలికి రప్పింపజాలము. నోటినుండి, తినుబండము అన్నవాహికా ముఖమును బ్రవేశించెనా, అది మన యధీనమునుండి దాటిపోవును. ఈ రెండవిధములైన కండరములకుఁ జెందక మరియొక విధమైన కండరములతో గుండె నిర్మింపబడినది. ఇందలి కండరములు అస్వాతంత్ర్యములు; నిర్మాణమున ఐచ్ఛిక కండరములకువలె నన్నని అడ్డగీరలు గలవు. ఈ రెంటినిఁ బోలక యీ కణముల కిరుప్రక్కల చిన్నచిన్న శాఖలు కొన్ని గలవు. ఇవి ప్రక్కకణములలో నిరుక్తకొని గట్టిగా బంధింపబడి యుండును.

శరీరమునందలి సమస్తవిధములైన చలనములు కండరముల మూలముననే జరుగును. ఊపిరితిత్తులు గాలిని లోనికిగొనుట, వెలికి విడుచుట; రక్తము ప్రవహించుట; అన్ననాళములో నాహార మొక చోటనుండి మఱియొక చోటికి నెట్టుకొని పోబడుటయు శరీరము యొక్క బాహ్య చలనము లన్నిటికి కండరములే యాధారము. అవి మహాత్తర శక్తినిలయములు. ఆప్లుజనీకరణమునకు లోబడి శరీరము నకు వలసిన 'శక్తి' నొసఁగున దీ కండరకణములే. మన కెల్లప్పుడు శక్తి అవసరమగుటచే నీ కండరములు విస్తారముగ నాప్లుజనీకరణ క్రియయందు నాశనమగుచున్నవి. కావున నివి పునర్నిర్మాణము గావలసియున్నవి. ఈ జీవకణ నిర్మాణము మన శరీరము సాధించు నొక అద్భుతకార్యము. అదెట్లు జరుగునో గమనింతుము.

## అ ధ్యాయము 5

### ఆ హారము

“కోటివిద్యలు కూటికొఱకు,” దానములలో అన్నదానము శ్రేష్ఠము. ఈ శ్రేష్ఠత్వమును గుర్తించియే గాతమ మహర్షి ఒక ఝాములోపల తానుజేసిన వైరు ఇలించునట్లు బ్రహ్మవలన వరము బడసినాడు. అట్లుత్పత్తియగుచుండిన ధాన్యరాసులవలననే యామపీడి తులై తన్నాశ్రయించిన లెక్కలేనన్ని మహద్గుళకు మృష్టాన్నముల నిడి సంతృప్తిబడసినాడు. కట్ట బట్టలేకున్నను, పొట్టకూటికి లోప ముండరాదు.

ఒకానొకప్పుడు శరీరావయవములన్నియు సమ్మెకట్టినవట. ‘ఎండ వాననక నలువైపుల ప్రాకులాడి ఆహారసంపాదన మేముజేయు నదేమి? ఉన్నచోటుకదలకుండ ఈ కడుపుకుడిచి కూర్చుండుటేమి’ అని కాళ్లు భీష్మించినవి. ‘చెమటదీసి పనిచేయుట మావంతు; తిని చల్లగా గూర్చుండుట నీవంతా’ అని చేతులు పనిచాలించినవి. అట్లే తక్కిన అన్ని అవయవములును తమ తమ పనులు చాలించి కూర్చొన్నవి. పర్యవసాన మేమైనదో సులభముగా నూహింపవచ్చును. చెవులలో ‘గుంయి’ మని శబ్దము బయలుదేరినది; దృష్టిమాంద్యమైనది; మాట తడబడసాగినది; స్వరము లోనికిపోయినది; కాలుసేతులు సోలిపోయినవి; ‘ప్రాణముల్ తావుల్దప్పె’ - అప్పుడన్ని అవయవములు బుద్ధి తెచ్చుకొని, లెంపలువాయించుకొని యధాప్రకారము పనిజేయ జొచ్చినవి. ఆహారము కడుపునజేరినదే కొంచె కొంచెముగా నన్ని అవయవములు దేదకొన్నవి. ఈ కథ ఆహారావశ్యకతను చక్కగా సూచించును. అన్ని అవయవములు పనిజేయుటకు, ఇంద్రియము లన్నియు తమతమ విధ్యుక్తధర్మముల నెరవేర్చుటకుఁ గావలసిన శక్తి నిచ్చుటకు, ఆహారము అవసరము. శరీరము పెరుగుటకు కావలసిన కణజాలముల నిర్మించుటకు శరీరము జాడ్యము వల్లగాని, మరియే

యితర ప్రమాదములవల్లగాని నష్టమైన భాగములను పూరించుటకు, శరీరమునుండి అనుదినము వెడలిపోవు వదార్థములను, (అనగా మనమువిడుచు గాలిలో కర్బనము, నీరు నష్టమగును. మూత్రము మూలమున నత్రితములు నీరు నష్టమగును, స్వేదము మూలమున అన్ని యుష్ణులు నీరు వెడలిపోవును.)—పూరించుటకు, ఆహారము అవసరము. ఇన్ని విధములుగ నుపకరించదగిన యాహార మెట్టిదై యుండవలయును? ఈ యాహారము శరీరమునం దెట్టిమార్పులు జేసి, శరీరాంతర్భాగమున జీవాణువులలో జీవాణువుగ మారిపోవును?

స్వరూప మెట్లున్నను, మనము దినెడి యాహారపదార్థము లన్నియు రసాయనికముగ కొన్నిభాగములు జేయవచ్చును. ఈ విషయమై మూడవ అధ్యాయమున చెప్పబడినది. ఆ వర్గీకరణము ననుసరించి మనము దినెడి యాహారపదార్థములన్నియు,—‘భక్ష్యం భోజ్యంచ లేహ్యంచ చోష్యం పానీయమేవచ’ - ఈ క్రిందివాని లోనే అణగియుండును.

ఆహారవర్గములు	ఆహారపదార్థములు		ఉపయోగములు.
	వృక్షసంబంధము	జంతుసంబంధము	
1. కర్బనాహారము	బియ్యము; చిక్కడు అన్ని విధములైన కంకి ధాన్యములు; అరటి.	పాలు - (ఇందు చక్కెరరూపమున నుండును).	శరీరమునకు ఉష్ణము నిచ్చి, శక్తిని ప్రసాదించును.
2. క్రొవ్వులు	నువ్వుల నూనె; ఆముదము; శనగ నూనె; కొళాజమ్; డాల్డామున్నగునవి.	వెన్న; నేయి; మృగములనుండి లభించు అన్ని క్రొవ్వులు. కాడు చేపనూనె; మెరుగునూనె.	శక్తి నిచ్చునట్టివి; ఉష్ణము నిచ్చును; కర్బనాహారముల కంటె నులభముగా గురికిసరి రెండింతలు శక్తి నివ్వగలదు. శరీరాంగమునకు గుండ్రని ఆకృతినిచ్చి సొందర్యము చేపూర్చును.

ఆహారవర్గములు	ఆహారపదార్థములు		ఉపయోగములు
	వృక్షసంబంధము	జంతుసంబంధము	
3. సత్రితాహారములు	కందిపప్పు; ఉద్దిపప్పు; పెసరమున్నగు కాయధాన్యములు	మాంసము : (క్రొవ్వు లేని); గ్రడ్డు; చేప	జీవకణ నిర్మాణమునకు మిక్కిలి ఆవసరము.
4. అవణములు	ఖనిజ సంబంధమైనవి. సాధారణముగ వాడుకొను ఆహారాలలోను, పండ్లలోను గలిసి కొంత—	మనము ఉప్పు; గలిసి	ఆరోగ్యము కాపాడుటకు ఏముకలు, దంతములు నిర్మించుటకు— ఆహారములో రసాయనిక మార్పులుగలిగించుటకు—
5. నీరు	నీటిని మనము త్రావుదుము. మనము తినెడి అన్ని పదార్థములలోను కొలదిగనో గొప్పగనో నీరు గలిసియుండును.	మనము	శరీర భారములో నూడింట రెండు భాగములు నీరు— పదార్థములు నీటిలో కరిగిపోవడాని శరీరములో బ్రవేశించుటకు నీలులేదు— జీవకణములలో తడియున్నది.

### వివిధాహారములు, వాని యుపయోగములును

పై నుదహరింపబడిన ఆహారపదార్థములలో నేది లోపించినను శరీరావశ్యకతలో నేదేనియొకటి కొరతపడిపోవును. తగినంత కర్బనాహారము లేకున్న, మన శరీరమునకు కావలసిన శక్తి లభించదు. తగినంత మాంసకృత్తులు లేకున్న పెరుగుటకు, క్రొత్త జీవకణములు సృష్టించుటకు వలనుపడదు. అవణములు లేకున్న ఆరోగ్యముచెడును. 'నీరే ప్రాణాధారము'— నీరులేకున్న మనపని సున్న. సామాన్యముగా నొక మానవుడు దినవలసిన యీ యాహార పరిమాణము, వయస్సునుబట్టి, తనవృత్తినుబట్టి, తాను నివసించు స్థలమునందలి

శీతోష్ణస్థితినిబట్టి మారుచుండును. ఏపనిజేయక ఊరకే పడుకొని యున్నను ఇరువదినాలుగు ఘంటల కొక మనుజునకు సుమారు 2,500 కాలరీలు, (కాలరీ అనగా 1000. ఘ. సెంటిమీటర్లు - ప్రమాణము గల నీటిని 1 డిగ్రీ సెంటిగ్రేడునకు సరియగు ఉష్ణము చేయుటకు కావలసిన వేడిమి) ఉష్ణము కావలయును. ఇదిగాక ఆహారము శరీరమునకు జేయవలసిన ఇతర అనుకూలములన్నియు జేయదగి యుండవలయును. ఇందులకు సరిపోవు ఉచితాహారము, 450 గ్రాముల కర్బనాహారము, 100 గ్రాముల నత్రితాహారము, 80 నుండి 90 గ్రాముల క్రొవ్యుపదార్థములు గలసి, పాలు, మజ్జిగ, పండ్లు, మంచి కూరగాయలు చేరియున్నచో సరిపోవునని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ధారణచేసి యున్నారు. (453½ గ్రాములు ఒక పౌనుకు సమానము) ఈ మాత్ర మేని యాహారమైనను లేకున్న శరీరపోషణకు గావలసిన వస్తువులు లభింపనేరవు. మనము దినెడి అనుదినాహారమును దీనికి సరిపోల్చి చూచుకొనుడు. వ్యత్యాస మెంతేనియు గనపడును. కడుపు నిండుటకు విస్తరినిండ అన్నము, ఏదో ఇంత పులుసు, చాడు, ఒక నేతిబొట్టు, లభించినచో మజ్జిగచుక్క - దీనితో సరి. మనభోజన మయిపోయినట్లే. ఇట్టి భోజనమునకు మన మలవాటు బడియుండుటచే మనజాతియే దౌర్బల్యమై పోయినది. ముప్పదవయేటనే ముదిమి పైగప్పును. హైందవుని సరాసరి ఆయుఃప్రమాణము ఇరువదియేడు సంవత్సరములకు తగ్గిపోయినది. అదే న్యూజిలాండు దేశస్థుడు తన ఎనుబది రెండవఏటగూడ కట్టద్రిప్పుకొనుచు 'టాకుటీకు' మని, పదునేడేండ్ల బాలునివలె చుటుకుతో నడవ గలడు. మనకు, బాల్యావస్థలోనే (బాల్యవివాహ ప్రభావముచేత) యౌవనము పొడసూపును; యౌవనములోనే వార్ధక్యము; పుష్టిగల యాహారములేమి సరియైన శరీరపోషణ లేనికారణమున, అనారోగ్యము, ఏటేట జబ్బులు-ఔషధసేవ, - ముప్పదియవఏడు వచ్చీరాక మునుపే మృత్యుదేవత ఆహ్వానము. ఇది మన జీవితగాధ. ఇట్టి మనజాతికి పౌరుషము, బలము, ఉత్సాహశక్తి, వట్టుదల - ఎచ్చట నుండి వచ్చును ?

శరీరపోషణకు గావలసిన ఆహారపదార్థము సరియైన పాళ్ళలో ఉన్నవి. చక్కని పాకశాస్త్రజ్ఞులు, నలభీములవంటివారు తయారు చేసిన పిండివంటలు, ముడ్రాపేతమైన భోజనము, తలచుకొన్నంత మాత్రమున నోట నీహరును, ఇట్టి యాహారము కావలసినంత మెక్కుచునే యున్నాడు. కాని ఏమికారణమో, శరీరము శుష్కించి పోయినది. మనిషి పైకి ఎక్కివచ్చుటలేదు. తిన్నతిండి ఏ ఏట గలియుచున్నదో! ఇది యొక పెద్దసమస్య.

ఒకానొక ధనికుఁ డొక మేడ గట్టించుటకై ఇటుకలు, సున్నము, సిమెంటు, కలప, ఇనుపసామగ్రి, రంగులు, కొళాయిలు, మున్నగునవన్నీ సేకరించెను. కాని మేడ నెట్లు గట్టించుట? అల్లా వుద్దీనైనచో తన అద్భుత దీపసహాయమున (Wonderful lamp) మేడ నీ దినమున నిర్మించవలసినదని యాజ్ఞాపించినచో సామగ్రిగూడ లేకున్నను మేడ నిర్మాణము జరిగిపోయియుండును. కాని మన ధనికునికి దారి ఏది? వస్తుసముదాయ మున్నంతమాత్రమున సరిపోయినదా? మేడ నిర్మాణమునకు మేస్త్రీలు, తాపీపనివారు గోడలుగట్టుటకు, వీరిపై తనిఖీకి 'ఓవర్సీయర్లు, ఎంజినీర్లు' (Overseers & Engineers) కలపసామాన్లు అమర్చుటకు వడ్రంగులు, ఇనుపసామాన్లు సరిపెట్టుటకు కమ్మరులు, వర్ణముపని జేయుటకు రంగుపనివారు, కొళాయిలు బిగించుటకు, విద్యుద్దీపములు, పంకాలు బిగించుటకు, మున్నగు అన్ని పనులకు వివిధములగు పనివారిని నియమించుట అవసరము. ఆయాపనివారు లేకపోయినచో, ఆయావస్తువులు అమరవలసినచోట అమరజాలవు. ప్రోగుజేసిన వస్తువులు వృధాపోవలసిన దేగదా! అట్లే శరీర నిర్మాణమునందు సహితము.

శరీరమునకు గావలసిన కర్మనములు, సత్రితమములు, ఖనిజ లవణములు, భాస్వరసంబంధములగు వస్తువులు - అన్నియు ఆహార మునం దున్నంతమాత్రమున సరిపోదు. ఏ యే వస్తువులు ఏ యే చోటికి శరీరములో జేరవలయునో, అచ్చట జేరిననే యాహారము దిన్నందులకు ఫలము. దీనినే సమీకరణము (Assimilation) అందురు. అనగా తిన్న ఆహారపదార్థము జీర్ణమై (Digested) రక్తముచే

గ్రహింపబడి (Absorbed) జీవకణజాలములను చేరి, అందు జీవకణములుగా పరివర్తనము చెందినప్పుడు (Assimilated) - ఆహారము 'బంటు బట్టి'న దంచుము.

ఈ ఆహార సమీకరణము, చక్కగా జరుగుటకు ఆహారము గలదు ప్రాణధాతువు (Vitamins) లుండవలయును. గృహనిర్మాణమున పనివారివలె శరీరనిర్మాణమున సీ ప్రాణధాతువులు పనిజేయును. ప్రాణధాతువులు (Vitamins) ఎ. బి<sub>1</sub>, బి<sub>2</sub>, సి, డి. ఈ అని అయిదు విధములైనవి యున్నవని శాస్త్రవేత్తలు నిర్ధారణచేసియున్నారు. ఈ వస్తువులు మనము దినాన ఆహారపదార్థము లన్నిటిలోను అత్యల్పముగ కలిసియుండును. ఆహారపదార్థముల నెండబెట్టుట, ఎక్కువగా కడుగుట, ఉడుకబెట్టుట మున్నగు పచనక్రియలలో సీ ప్రాణధాతువులు సులభముగా నాశనమగును. చేదంపుడు బియ్యములో 'బి' ప్రాణధాతువు గలదు. మరలో మెరుగుబెట్టిన బియ్యములోను, సీటిలో నెక్కువసేపు కడిగినబియ్యములోను, తగుమాత్రము సీటితో నిగురబెట్టక గంజివార్చివేసిన అన్నములోను, - ఈ ప్రాణధాతువు నష్టమైపోయియుండును. ఆహారవస్తువుల నెండబెట్టుటచే ప్రాణధాతువులు నశించును. ఆహారములో వీని లోపమువలన కొన్ని వ్యాధులు పుట్టును. ఆయా ప్రాణధాతువుల లోపమును సరిపెట్టినచో తత్సంబంధమైన వ్యాధులు నివారించును. వివిధములగు ప్రాణధాతువులను అవి లభించెడి పదార్థములును, అవి శరీరమున కెట్లుపకరించునదియు, అవి లేనియెడల కలుగు వ్యాధులును దిగువ వివరించబడినది.

'ఏ' ప్రాణధాతువు :—ఇది 'కాడ్, పార్క్' మున్నగుచేప నూనెలు, కోడిగుడ్డు, పాలు, వెన్న, జంతుసంబంధమైన క్రొవ్యు పదార్థము లన్నిటిలోను లభించును. ఇది ఆహారములోని వివిధ వస్తువుల సమీకరణమునకు దోడ్పడి శరీరపుష్టిని గలిగించును. రక్తమును శుభ్రపఱచును. ఇది లేనిచో శరీరము ఏపుగా పెరుగదు. నేత్రసంబంధమైన వ్యాధులు తఱచువచ్చును. ఊపిరితిత్తుల జాక్వీములు (క్షయము), సులభముగా సోకును.

‘బి<sub>1</sub> బి<sub>2</sub>’ ప్రాణధాతువులు:—బియ్యపుగింజను గప్పియుండు నన్నని తవుడుపొర యుండును. మరబియ్యములోగాని, చక్కగా నానబెట్టి కడిగిన బియ్యములోగాని ఈ పొర యుండదు. అందు చేత సం దీప్రాణధాతువు యుండవు. ఇవి లేకున్నచో శరీరములో శర్ల సంబంధమైన వ్యాధులు వచ్చును. “బెరి బెరి” (Beri, beri) అనబడు సంజావ్యాధియు, ‘పాలెగ్రా,’ అనబడు వ్యాధియు వచ్చును.

‘సి’ ప్రాణధాతువు:—పాలలోను, తక్కోలి(Tomatoes), నిమ్మ, నారంజి మున్నగు ఫలములలో లెట్యూసు, బచ్చలి, క్యాబేజి ఆకు కూరలలో లభించును. ఇది లేకున్నచో రక్తశుద్ధి యుండదు. దంత మాల సందులనుండి రక్తము స్రవించుట, “స్కర్వి” అనబడు వ్యాధియు గలుగును.

‘డి’ ప్రాణధాతువు:—‘ప’ ప్రాణధాతువుతో గలిసి, అది ప ప వస్తువులో లభించునో ఆ వస్తువులు అన్నింటిలోను ఉండును. ఎక్కువగా దీనిని సూర్యరశ్మినుండి మన శరీరము గ్రహించును. ఎముకలు, దంతములు, నిర్మాణమున కిది అత్యవసరము. సున్నము భాస్వరసంబంధమైన ‘కాల్షియం ఫాస్ఫేటు’ (Calcium phosphate), ‘కాల్షియం కార్బోనేటు’ (Calcium carbonate) అను లవణముల నీప్రాణధాతువు, ఎముకలకు, దంతములకు జేర్చి వానిని గట్టిపడునట్లు జేయును. ఇది లేకున్నచో శరీరము దిటవుగా నుండదు. కాయము కుటుచనై, కుబ్జరూపులుగ జేసివేయును. దొడ్డికాళ్ళు, పంకరకాళ్ళు, గూను, మున్నగు అంగవికారములు గలుగును. సూర్యరశ్మి చాలి నంత లేని దేశములలోని ప్రజలు, గ్రీష్మము వచ్చినదే, సుధ్యాకాల మప్పుడు ‘ఆలఫ్ సన్నానములు’ జేయుదురు. చంటిపిల్లలకు ఒంటి నిండ చమురురాసి, నీరెండలో కొంతసేపు పరుండబెట్టుట మనదేశములో వాడుక. ఎండయే సోకని ద్రువప్రాంతమందలి జనులు కుబ్జ స్వరూపులుగ నుండుటకు, వారి కీ ప్రాణధాతువు లేనిదే కారణము.

‘ఈ’ ప్రాణధాతువు:—మొలకగట్టిన విత్తనములలోనిదిగలదు. అపక్వాహారము మన కలవాటు లేదుగదా! కమ్మని రుచుల కలవాటు బడ్డ మన నాలుక లిప్పుడు, వివిధరీతుల పాకము జేయబడని యాహార



మును సహించునా? అట్లు పచరము జేయులలో నీ ప్రాణధాతువులు నాశనమగునంటే ఇక మనకు దారిమెది? దేశలోగ్యము కొఱకై మనము కొంత జిహ్వాచాపల్యము కరిగట్టవలయును. మెరుగు బెట్ట బడిన మరబియ్యమునకు మారు చెప్పపుడు బియ్యము వాడుకో వలయును. కనీసము దినమున కొక్కసేపు పాలనైనను త్రాగ వలయునని కొందఱ శాస్త్రజ్ఞుల మతము. కేవలము శాఖాహారులగు వారి కిది తప్పదు. భోజనమైనదే కొన్ని ఫలములు తప్పని సరిగా భుజించవలయును. నేయి, వెన్న, గ్రుడ్లు, మజ్జిగ, మున్నగు వస్తువులు విరివిగా వాడుకొనవలయును. ఉదయమునను సాయంత్రమునను తగిన శరీర వ్యాయామము జేయవలయును. ఇట్టి నియమములు పాటించినచో మనకు ఆహారపచనమువలన గలుగు ప్రాణధాతువుల నష్టమును పూరించుకోవచ్చును.

## జీర్ణావయవములు

జీర్ణము - గ్రహణము - సమీకరణము

(Digestion - Absorption - Assimilation)

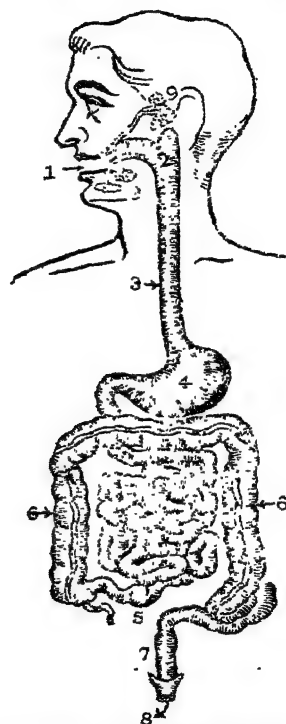
ఆహారము కడుపులోనికి పోయినంతమాత్రమున 'శరీరములో' ప్రవేశించలేదు. నోటిలో బ్రవేశించినది మొదలు, జీర్ణావయవములలో స్వరూపమునందు, రసాయనిక సమ్మేళనమందు, అదెన్నియో మార్పులను జెంది - శరీరాంతర్భాగము జేరుకోవలయును. అంతవఱకు అది శరీరము వెలుపల నున్నట్లే. ఒక కణ్ణి నూలుబండి దీసికొని, దాని మధ్యనుండు బెజ్జములో నొక దారపుపోగును జొప్పించుడు. ఇప్పుడు దారపుపోగు చచ్చటికి బోయినది? నూలుబండిలోనికి పోయినదందుమా? అట్లుగూచో నా నూలుపోగు వఱకు వెలుపలరాగూడదు. కాని నూలు బండి బెజ్జమునుండి అవతలివైపున నా దారమును లాగివేయ వచ్చును. అప్పుడది నూలు 'బండిని' ప్రవేశించనట్లే అర్థముగదా! అనగా నా నూలుపోగు, నూలుబండి జేయబడిన కణ్ణితో గలిసి కణ్ణిగా మారిపోలేదు. బెజ్జములోదూరి మనకంటి కదృశ్యమైనంత మాత్రమున నది బండిలో ప్రవేశించినదని తలంతుము. ఆహారము విషయమునను అంతే. మన ఆహారగొట్టము, రెండువైపులకు దెఱువ బడి శరీరము నడుమ నమర్చబడియున్నది. ఒక పీపానడమ నొక సన్నని గొట్టము నిరికించినట్లుండును. ఇట్లుండుటచే నోటబడవేసిన ఆహారము, మనకంటి కదృశ్యమైపోగా, నది మనశరీరము జేరుకొన్నదని భ్రమింతుము. కాని అది యింకను నూలుబండిని ప్రవేశించిన నూలుపోగువలె, శరీరము వెలుపలనే యున్నది. వీలగుచో ఆహారగొట్టపు అవతలి ద్వారముద్వారా దానిని దీసివేయవచ్చును. ఘనపదార్థరూపముననున్న ఆహారము, సన్నని గొట్టములలో ప్రవహించెడి రక్తము నెట్లు చేరుకోగలదు? రక్తమును జేరుకొన్నప్పుడే గదా అది జీవకణముల కంది దేహమున కుపయుక్తము కాగలదు,

జిన్న ఆహారపదార్థములు తగునీటిని స్వరూప స్వభావములందు మార్పులుజేసి, ద్రావణరూపము జేయుటను 'జీర్ణము' అందురు. జీర్ణక్రియయందు నీటిలో కఱగనట్టి వస్తువులు కఱగునట్టివిగా మార్పుబడును. కర్పనాహారములు, నత్రితములు, క్రొవ్వులు, లవణములు, - అన్నియు వివిధరీతుల మార్పుజేసి, రక్తములో గలియుటకు సిద్ధపరుచును. ఆహార మిట్టి మార్పులుజేయు జీర్ణావయవములనుగూర్చి మనము దెలిసికొనవలయును.

జీర్ణకోశము సుమారు ముప్పదిరెండుడుగుల పొడవుగల ఒక గొట్టము. ఈ గొట్టము కొన్ని యెడల పెడతైని కొన్ని ఎడల సన్నముగ నుండును. గొట్టము పొడుగునను అచ్చటచ్చట కొన్ని సన్నని గొట్టములు వచ్చి కలియును. ఇతి సమీపమున నుండు జీర్ణగ్రంధులనుండి రసములను గొనితెచ్చును. నోటినుండి ప్రారంభించి జీర్ణకోశముయొక్క వివిధభాగము లీదిగువ వివరించబడినది. నోరు, అన్నవాహిక (Gullet), అన్నకోశము (Stomach), చిన్న ప్రేగులోని మొదటి 'U' వంటి 'డియోడినం' (Duodenum) అను భాగము, సన్ననిప్రేగు, పెద్దప్రేగు, ఊర్జ్వముఖ భాగము (Ascending colon), అడ్డముగానుండు భాగము (Transverse colon), అధోముఖ భాగము (Descending colon) - పురిషనాళము, స్పష్టము. జీర్ణరసములను తయారుజేయు గ్రంధులు కొన్ని జీర్ణకోశములోను, మఱికొన్ని జీర్ణకోశము వెలుపలను గలవు. నోటిలోని మూడుజతల లాలాజలగ్రంధులు, ఉదరభాగమునందలి కాలేయము, వృక్కకము, జీర్ణనాళమునకు వెలుపలనుండు గ్రంధులు, అన్నకోశములోను, చిన్న ప్రేగులలోను కొన్ని గ్రంధులు గలవు. ఈ గ్రంధులలో నూరు రసము లన్నియు నాహారపదార్థములమీద బనిచేసి వానినన్నిటిలో కొన్ని రసాయనికపు మార్పులను గలుగజేయును. తత్ఫలితముగ నాహారపదార్థములన్నియు నీటిలో కఱగు వస్తువులుగా మారిపోయి, ఆహార మొక పోషకద్రవముగా నయిపోవును. అన్నము - పిండిపదార్థము. దీనిపై నుమ్మిసీదు, లాలాజలము పనిజేసి దీనిని - చక్కెరగా మార్చివేయును. పప్పు, నత్రితాహారము నీటిలో కరగదు. ఇది

జాతరగ్రంధులు స్రవింపజేయు జాతరరసమువలన నీటిలో కఱగునట్టి పెప్టోనులుగా మార్చబడును; క్రొవ్వుపదార్థములు నీటిలో కరగవు; ఇవి వృక్కకము తయారుజేయు మధురరసముచేత, కాలేయమునుండి పైత్యరసముతోజేరి, బాగుగా చెదరగొట్టబడి 'గ్లిసరీను' (Glycerine)

1. నోరు
2. సప్తపథ
3. అన్నవాహిక
4. అన్నకోశము
5. చిన్నప్రేగు
6. పెద్దప్రేగు
7. పురీషనాళము
8. పురీషద్వారము
9. లాలాజలగ్రంధులు



చిత్రము - 5. ఆహారనాళము.

గాను క్రొవ్వు సంబంధమైన అమ్లముగాను మార్చబడును. ఇట్లే మనము భుజించు సమస్తపదార్థములు నోటినుండి పురీషనాళము ప్రవేశించులోపల ఆయా రసములచే విడగొట్టబడి, రసాయనికపు మార్పులుజెంది పోషకద్రవము (Nutrient fluid) గా మారి రక్తముచే గ్రహింపబడుటకు సంసిద్ధముగ నుండును.

ఆహారపదార్థములపై పనిజేయునట్టి శక్తి జీర్ణరసములకు, వానియందుండు ఫేనకద్రవ్యముల (Enzymes) మూలమున గలుగుచున్నది. ఇట్టి ఫేనకద్రవ్యములు కొన్ని రసములలో నొక్కటి, మఱికొన్నిటిలో రెండును, మూడునుగూడ గలవు. ఇవి లేనిదెడల జీర్ణరసము లాహారముపైఁ బనిచేయజాలవు. మరియుక విశేషమేమన, ఈ ఫేనక ద్రవ్యములు తాము కలియు ఇతర పదార్థములలో రసాయనికపు మార్పులను గలుగజేయునుగాని తామెట్టి మార్పును జెందవు.

ఆహారము నోటిలో వేసికొని అది అన్నవాహిక ముఖమును జేరుకొన్న వెంటనే ఆహారపుముద్దకు పై భాగము ముకుళించును. తత్ఫలితముగ నన్నపుముద్ద కొంచెము క్రిందికి జారును. మఱల నదే విధముగ నన్నపుముద్ద పై భాగము ముకుళించుచు క్రిందిభాగము వికసించుచు నాహారమును నెట్టకొని పోవుచుండును. ఇట్టి ఆహార నాళిక కడ్యచలనమునకు - పరిభ్రమణ చలన (Peristaltic movemnet) మందురు.

ఈ విధముగా పరిభ్రమణ చలనసహాయమున, దిన్న యాహారము అన్నాశయము జేరును. ఆహారమున కచ్చటినుండి చిన్న ప్రేగులలోనికిఁ బ్రవేశ మట్టె సులభముగా లభించదు. చిన్నప్రేగు ద్వారమునొద్ద నొక చిత్రమగు కవాటము గలదు. అదెట్లు పని జేయునో చూడుడు.

“ఒకానొక శాస్త్రజ్ఞుఁ డొక రమ్యహర్ష్యమును నిర్మించినాడు. అందెన్నో విచిత్రములుగలవు. అన్నిటికంటె అతీతమైన చిత్రమా గృహకవాటము. ఈ కవాట మెప్పుడును మూసికొనియే యుండును. ఎవడేని యాగృహమును బ్రవేశించనెంచి కవాటమును సమీపించిరా, అప్పుడే అది ఆగంతకుడు గృహ యజమానికి మిత్రుఁడా, శత్రువా యని ఏ ప్రశ్నయులేక - తనకుదానే దెలిసికొని తలుపులు దెఱచి అతనికి ప్రవేశ మొసంగును. శత్రువై యుండెనా, అట్టి సంగతియు తత్క్షణమే ఎఱింగి కవాటబంధము వీడ నీయదు. బలవంతముగా బెట్టి నొక్కినను నది వానికి దారినివ్వదు. పైగా నచ్చటినుండి వాని నవతలికి తరుమ బ్రయత్నించును.”

అట్టిది మీ గృహములకు గూడ నుండిన నెంత మంచిది? అట్టి కవాటము నొకదానిని సంపాదించుటకు మీరు కతూహలపడదురు గదా! అట్టిది మీ శరీరములో నొక్కటి యన్నదనిన మీ రాశ్చర్యపడుదురు.

ఆహార మన్నాశయమునుండి ఇవతలికివచ్చి చిన్నప్రేగులలో బ్రవేశించునంతవఱకు రక్తములోని కే పదార్థమును ప్రవేశించుకుంటు గమనించదగిన అంశము. తిన్న ఆహారము విషపూరితముగా నుండెనా అన్నాశయమునుండి ఆహార మివతలకు రాజాలదు. కడుపు నుండి చిన్నప్రేగునకు వచ్చు దారిలో నొక కవాటమున్నది. అది తనంతటదాను మూసికొనుటకు, దెఱచికొనుటకు సామర్థ్యముగలది. కడుపుఁ జేడకొన్న ఆహారము శరీరమునకు హానికరమైన దయ్యెనా, కవాటము మూసికొని దారినివృద్దు. అట్టి ఆహారము చిన్నప్రేగును ప్రవేశించి రక్తముచే గ్రహింపబడి ముఖ్యాంగములకు జేరిపోయెనా ప్రాణాపాయము రావచ్చును. అట్టి దురంతము నీ కవాటము వారించును. కవాటము గట్టిగా బిగించుకొనిపోయి దుష్టాహారమున కెట్టి ప్రవేశము నొసంగదు. అన్నకోశమునుండి తిరిగి అట్టి యాహారము వెలికి వచ్చియే తీరవలయును. అట్టిసమయముననే మనము 'వాంతి' జేసికొందుము. అది మంచి యాహారమైనచో నీ కవాటము దారినిచ్చును. చూచితిరా ఇట్టి మహత్తర నిర్మాణము నే మానవుడైన జేయగలడా?

ఆహారశాస్త్రము దెలిసినవారము గనుక మనము మంచి యాహారమే దిన్నామనుకొందము.

సాధారణముగ మనవారిభోజనము క్రిందివిధముగ నుండును. అన్నము (కర్బనాహారము)లో కొంత పప్పు (నత్రితాహారము) వేసి కొని నేతి (క్రోవుప్వపదార్థము) తో గలిపి తిందురు. ఇందు ఉప్పు (ఖనిజలవణముల) వేసియే యుందురు. లేకున్న ఊరగాయ నంజు కొందురు. అం దుప్పుండి తీరును. మంచిసీరు త్రాగుదురు. ఇందు ఆహారపదార్థము లన్నిరకములు కలిసియున్నవి. ఈ పదార్థము లాహారనాళము బ్రవేశించి పరిధ్రమణ చలనము మూలమున

ముందునకు సాగిపోవుచు ఏ ఏ చోట్ల నెట్టి మార్పులు జెంది పోషక ద్రవముగా మారునో క్రిందివివరణము వలన దెలిసికొనగలుగు.

కర్మనాహారము, నత్రితాహారము, క్రొవ్వులు, ఖనిజలవణములు, నీరు, క్రమ మ్మై పాళ్ళలో కలిసిన మిశ్రాహారము మొదట బ్రవేశించు భాగము నోరు.

1. నోరు :— ఇచ్చటనుండు దంతముల సహాయమున అన్నివిధములైన సదాభివృద్ధి చిన్న చిన్న ముక్కలుగా చిదుక గొట్టబడును. ఈ భౌతికపు మార్పు మున్ముందు జరుగబోవు రసాయనికపు మార్పులకు మిక్కిలి తోడ్పడును. ఆహారమును చక్కగా నమలక తొందరగా మ్రింగు నలవాటుగలవారికి జీర్ణశక్తి తక్కువ. ఇంగ్లండునందు గాల్డ్ స్టోన్ (Galdstone) మహాశయుడు పేరుమోగిన వక్త. ఆతడు మ్రింగటకు నుండు ప్రతి కబళిమును నూరుసార్లు నమలెడివాడట! ఇంత నిజమో దెలియదుగాని, ఈ విషయమెఱంగిన యొక శాస్త్రజ్ఞు డొకానొక విందు సందర్భమున నాతనినే గమనించగా నూరుసార్లు సరిగా లేకపోయినను, అందఱింకంటె నెక్కువసేపు గాల్డ్ స్టోన్ మహాశయుడు తన యాహారమును నమలుట నాతడు కనుగొనెను. తన ముదిమియందు సహిత మౌతడు జీర్ణసంబంధమైన వ్యాధి నెఱుంగడు.

నోటియందు లాలాజలగ్రంధములు, లాలాజలమును స్రవింపజేయును. ఇందు పైయలైన్ (Ptyalin) అను ఘోషకద్రవ్యము గలదు. ఇది నీటిలో కరగ నట్టి అన్ని పిండివదార్థములమీద, అనగా, అన్నము, రొట్టె, చిక్కుడు మున్నగు వానిమీదఁ జనించే మాల్టోస్ (Maltose) అను నీటి కరిగెడు చక్కెరగా మార్పి జేయును. ఈ విధముగా మారిన కర్మనాహారములు, రసాయనికముగ నేయర్పును జెందని తక్కిన నత్రికములు, ఖనిజలవణములు, క్రొవ్వులు, నాలుకచేత నొక చుద్దగా జేయబడి సప్తభములమున అన్నవాళములోనికి ద్రోసివేయబడును. అప్పుడు 'గుటుక్కు' అహారకబళిమును మనము మ్రింగుదుము.

మ్రింగుట కడు సులభము. తీణకాలములో నక్కార్యము ముగియును. కాని ఇది నెరవేరుటకు ముందెన్ని మార్పులు గొంతుకలో జరుగునో గమనించదగిన యంశము. గొంతుకలోని సప్తభ ప్రదేశమున నేడుద్వారములు గలవు. రెండు నాసికారంధ్రములలోనికి, రెండు చెవులలోనికి, ఒకటి అన్నవాహికలోనికి, ఒకటి క్యాసనాళములోనికి, ఒకటి నోటినుండి. చెవులలోనికిబోవు ద్వారము లట్టే సన్నవి. అవి ప్రక్కలలో నెక్కడో అణగియుండుటచే నం దాహారము బ్రవేశించ వీలు లేదు. క్యాసనాళ మెల్లప్పుడు దెరిచికొనియే యుండును. దానిపైనుండు ఎపి గ్లాటిస్ (Epiglottis) అను చిన్న మూతనసాయమున దానిని మూయకపోయినచో ఆహారమందు బోన వీలగును. నాసికారంధ్రములలోనికి నోటినుండి యుండు ద్వార ములు మూయకపోయిన ఆహారము నాసికారంధ్రములోనికి రా వీలగును. కావున

శేదోదధముగ నీద్యారములన్నియు బంధింపబడి ఒక్క అన్నవాహికా ముఖము మాత్రము వెలుచియుంచి అందాహారప్రవేశ మెనర్పవలయును. అహారకణమును మ్రింగుటకు ముందు గొంతుకలోని కొన్ని కండరముల సహాయముచే నీ చూర్పి అన్నియు జరుగును. చక్కగా నమలినతర్వాత ఆహార మొక చిన్న కబళముగా నాలుకచే నేర్పరుపబడును. శ్వాసనాళ ముఖముపై కీడ్వబడును. ఏదేని మ్రింగిన సప్పుడు మెడక్రింద కొంచెము ముందునకువచ్చియుండు పీక తిదవిచూచినచో ఇది తెలియగలదు. ఎపిగ్లాటిస్ శ్వాసనాళమును మూయును. నాలుకపైకి లేవబడి ఏటవాలుగా నగును. నోటిపైకెప్పుడుండి నాసికారంధ్రములలోనికి గల ద్వారము, దాని ముందు వ్రేలాడుచుండు చిరునాలుక ఏటవాలుగా జేయబడిన నాలుక మీది నుండి జారుచున్న అన్నకబళముచే నదుమబడి నాసికాద్వారములను మూయును. ఆహారకబళ ముప్పు డన్నవాహికాముఖమును బ్రవేశించును. ఇన్ని చూర్పిలు జరుగకున్నచో అన్నము చేరవలసిన స్థలముఁ జేరజాలదు. మ్రింగునప్పుడు, మాటలాడుటగాని, నవ్వుటగాని కూడదు. ఇక్కార్యములకు శ్వాసనాళము వెలుచియుంచవలయును. ఆప్పు డన్నము ఆహారనాళమునకుమారు శ్వాసనాళమును బ్రవేశించగలదు.

2. అన్నవాహిక:— ఇందాహారమున కట్టిమార్పు జరుగదు.

3. అన్నకోశము:— ఇందు జాతరరసగ్రంధులు జాతరరసమును స్రవించజేయును. పెప్సిన్ (Pepsin), రెన్నిన్ (Rennin) అను రెండు ఘేనక ద్రవ్యము లాహారముపై బనిచేయును. పెప్సిన్ నీటకరగ నట్టి సత్రితాహారములను నీటకరగఁగఁది పెప్టోనులుగా మార్చును. రెన్నిన్ పాలను పెరుగుగా మార్చును. జాతర రసముతో గలిసియుండు (2%) అబ్బహరిత కామ్లము (Dilute Hydrochloric Acid) ఆహారమునం దేదేని విషక్రిము లుండిన వానిని సంహరించును. ఈ ఆమ్లముండినచే జాతరరసము బనిజేయును. క్రొవ్వు ఇచ్చట లాలాజలములోని ఘౌరిముతోగలిసి సబ్బుగా మారును. అన్నకోశము చక్కగా కదలుటచేత ఆహారము బాగుగా గిలకొట్టబడి గంజివలె మారిపోవును. ఆహార మారోగ్యకరమైనదిగా నున్నచో నిచ్చటనుండి కొంచెము కొంచెముగా చిన్న ప్రేగులలోనికిఁ బ్రవేశపెట్టబడును.

4. ద్యుయోడినం (Duodenum):— ఇది చిన్నప్రేగు ప్రథమ భాగము. ఆహారనాళమునకు వెలుపలనుండు పృక్కకము (Pancreas), కాలేయము (Liver) నుండి జీర్ణరసము లిందు బ్రవేశించును.

పృక్కకము మధుర రసమును తయారుజేయును. ఇందు (a) ట్రిప్సిన్ (Trypsin) అను ఘేనకద్రవ్యము, పెప్టోనులుగా మార్చబడిన సత్రితాహారములను ముఱు జీర్ణింపజేసి అమినోధృతులు (Amino Acids) గా మార్చును; (b) అమిలేస్ (Amylase) అను ఘేనక ద్రవ్యము చక్కరగామారిన పిండిపదార్థములును,



మాల్టోస్ (Maltose) గా మార్చును. లైపేస్ (Lipase) అను మరియొక ఫేషక ద్రవ్యము క్రొవ్యులకైఁ బనిజేసి, గ్లిసరీన్ (Glycerine), క్రొవ్యు ఆమ్లములు (Fatty acids) గా మార్చును.

కాల్షియము పైత్యరసమును తయారుజేయును. ఈ రసమునందు ఫేషక ద్రవ్యములు లేవు. ఇది క్రొవ్యులను జీర్ణించుటలో లైపేసుకు సహాయపడును. ప్రేగులలో నాహారము ప్రకృపిక ఆవును. పరిభ్రమణ చలనమును ప్రేరేపించును.

ఇంతవఱకు అహారము రక్తమును బ్రవేశించలేదు. ఇంకను అది శరీరము వెలుపలనే యుండుటను గమనించుడు.

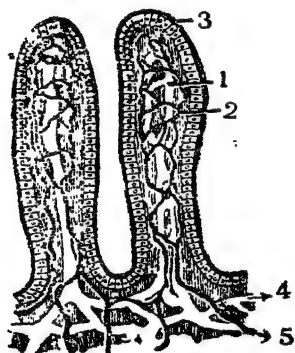
5. చిన్న ప్రేగులోని జెజునం (Jejunum) ఈలియం (Ileum) :— ఇందు లోభాగమున గ్రంథు లనేకములు గలవు. ఇందు సక్కుస్ ఎంటెరికస్ (Succus Entericus) అనబడు చిన్న ప్రేగుల జీర్ణరస మూరును. ఇందు ఆరు విధములైన ఫేషక ద్రవ్యములు గలవు.

- (a) ఎరిప్సిన్ (Erypsin) అనునది పెప్టోనులుగా మార్చబడిన నత్రితా హారములపై బనిచేసి వానిని అమినోధృతులుగా మార్చును.
- (b) ఇన్వర్టేస్ (Invertase) ఔట పక్కెరను గ్లూకోస్ (Glucose) గాను, ఫ్రక్టోస్ (Fructose) గాను మార్చును.
- (c) మాల్టేస్ (Maltase) మాల్టోసుగా మారిన పిండిపదార్థమును గ్లూకోసుగా మార్చును.
- (d) ల్యాక్టేస్ (Lactase) పాలచక్కెరయగు ల్యాక్టోస్ను, గ్లూకోసు గాను, గాలెక్టోసుగాను మార్చును.
- (e) లైపేస్ (Lipase) క్రొవ్యులను క్రొవ్యుసంబంధమైన ఆమ్లములుగా మార్చును.
- (f) ఎంటెరోక్సైనేస్ (Enterokinase) ట్రిప్సిన్ పనిజేయుటకు నత్రితాహారములనుఁ దయారుజేయును.

నీరు, ఖనిజలవణములు ఏమార్పును జెందవు.

ఇప్పుడు అహారములోని సత్తువగల పదార్థములన్నియు, నిరపాయమైనట్టియు, శరీరమున కుపయోగకరమైనట్టియు పోషకద్రవముగా మార్చబడినది.

జీర్ణాంతమున నీవిధముగా తిన్న ఆహారమంతయు రసాయనికపు  
మాధులుజెంది రక్తముచే గ్రహింపబడుటకు సిద్ధమగును. ఈ పోషక  
ద్రవము చిన్నప్రేగులలో ముందునకు నెట్టకొని పోవుచున్నప్పుడు అందలి  
శృంగకము లనెడి (Villi) సన్నని గొట్టముల చుట్టూ నానఁచుకొని  
యుండును. ఈ శృంగకము లనేకములు చిన్నప్రేగులలో గలవు.  
ఇవి బహుపలుచని పొరతో నిర్మింపబడిన గొట్టములు. వీనిలోపల  
కేశనాళిక లనబడు, సన్నని రక్తనాళికలు, వీని నడుమ మజిలె  
సన్నని గొట్టము పాలగొట్టము - ఒకటి గలదు. పోషకద్రవముగా  
మార్చబడిన యాహారమును, శృంగకములు గ్రహించును. పాల  
గొట్టములోనికి - క్రొవ్యు ఆమ్లములు (Fatty acids), గ్లిసరీన్  
(Glycerine) గా మార్చబడిన క్రొవ్యులు పోయి చేరుకొనును. కేశ



1. పాలగొట్టము (Lacteal)
2. కేశనాళికలు (Capillaries)
3. పలుచనిపొర (Thin wall)
4. లింఫాటిక్స్ (Lymphatics)
5. రక్తనాళములు (Blood vessels)

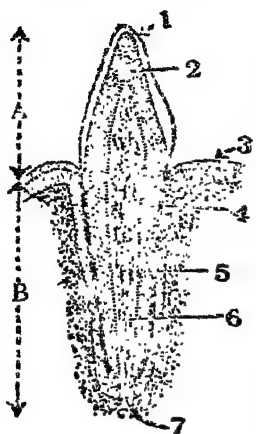
చిత్రము 6. శృంగకములు.

నాళికలలోని రక్తములోనికి తక్కిన పదార్థములన్నియు, కర్మన  
నత్రితాహారములు, లవణములు, నీరు - పీల్చుకొంటును. ఈ కేశ  
నాళికలన్నియు నొక్కటియై ఒకే పెద్ద రక్తనాళముగ నేర్పడి  
కాలేయములోనికి జొచ్చును. అచ్చట నీ రక్తనాళము మజల కేశ  
నాళికలుగా చీలిపోయి కాలేయపు కణములలో రక్తము ప్రసరించు  
నట్లుజేయును. అట్లే ప్రసరణము జరుగునప్పుడు జీర్ణింపబడిన యాహార  
ములో నేదేని విషపదార్థము లున్నయెడల నవి వడియగట్టబడును.  
చక్కెరగామారిన కర్మనాహార ముండవలసిన పరిమితకన్న నెక్కు

వగా రక్తమునందుండెనా, ఎక్కువగనుండు భాగములయు గ్లైకోజను (Glycogen) అనబడు పిండిపదార్థముగా మార్చబడి కాలేయపు కణములలో నిలువజేయబడును. రక్తమునందీ చక్కెర ఉండవలసిన పరిమితస్థు తక్కువగా నుండెనా, నిలువయుండు గ్లైకోజను (Glycogen) కొంత స్థూకోసుగా మార్చబడి రక్తములో గలుపబడును. ఇట్లు స్థూకోసు ప్రమాణము సరిదిద్దబడి, విషపదార్థములు వడియగట్టబడి కాలేయమునుండి రక్తమువెడలి కాలేయపు సిర (Hepatic vein) ద్వారా అధోబృహత్పిరను గలిసిగొనును. శృంగకములనుండి క్షీరనాళికలన్నియు నొకటిగాకలిసి లింఫాటిక్స్ (Lymphatics) గా నెప్పటి వేరుగా ఊర్ధ్వబృహత్పిరను జేరుకొనును. ఇట్లు ఆహారపదార్థము లన్నియు, రక్తముచేతను, లింఫ్ చేతను గ్రహింపబడి రక్త ప్రవాహమును జేరుకొనుచున్నవి. రక్తమే పదార్థములను శరీరము లోని ప్రతి జీవాణుకోశమునకు జేర్చి, అచ్చటది సమీకరణము జేందునట్లు జేయును - అనగా, జీవకణములుగా మారిపోయి శరీర భాగములో నుండిపోవును.

సమీకరణమునకు (Assimilation) బనికీవచ్చు పదార్థము లన్నియు రక్తముచే గ్రహించబడి తక్కిన యాహారపదార్థము పరిభ్రమణ చలనసహాయమున పెద్దప్రేగును జేరుకొనును. ఇచ్చట నుండి క్రమక్రమముగా నది పురోహతమునుజేరి మలరూపమున శరీరమునుండి వెలికి నెట్టివేయబడును. ఆరోగ్యసూత్రములలో మలవిసర్జనము ప్రధానము. మలవిసర్జనము క్రమముగాలేకున్న పెద్ద ప్రేగులో మలినముజేరి క్రళ్ళి, విషవాయువులను విషపదార్థములను జనింపజేయును. అవి రక్తమును జేరుకొన్నయెడల జబ్బులువచ్చును. మలవిసర్జనము సక్రమముగా జరుగుటకు మన యాహారములో నార సంబంధమైన పదార్థములు సెల్యులోజ (Cellulose) చేర్చుకొనుట అవసరము. ఇది నారగలిసియుండు అన్ని కాయగూరలలోను (బొందె; అత్తికాయ; బీరకాయ; పొట్లకాయ; బెండ; చిక్కుడు; ఆకుకూరలు మున్నగునవి) ఉండును. మన అనుదినాహారములో నిట్టి వస్తువు నేదేని జేర్చుకొనుట మంచిది.

ప్రధాన జీర్ణావయవములకు దంతములు సహాయసాధనములు. ఇవి నోటిలో నాహారపదార్థమును చక్కగా చిమకగొట్టి రసాయనిక మార్పులకు సిద్ధపఱచును. ఇట్టి ముఖ్యసాధనకాడలగు నీ దంతములు శరీరములోని అన్ని అవయవములకంటె నెంతో కఠినపదార్థముతో



1. పింగాణి (Enamel)
  2. డెంటైను (Dentine)
  3. చిగురు (Gum)
  4. సిమెంటు (Cement)
  5. దంతపుతోట్ట (Cavity) గుజ్జితో నింపబడినది. (Filled with pulp)
  6. రక్తనాళములు (Blood vessels)
  7. దంతబిలము (Apical foramen) (రక్తనాళములు, నరములు ప్రవేశించుటకు)
- A. దంత కీరీట భాగము (Crown)  
B. దంతమూలము (Root)

చిత్రము - 7. దంతనిర్మాణము.

నిర్మింపబడినవి. దంతనిర్మాణ చిత్రమును జూడుడు. దంతపు కీరీట భాగమున గల గట్టిపదార్థము 'పింగాణి' (Enamel). దంత భాగమంతయు సున్నము సంబంధమైన 'డెంటైను' (Dentine) అనబడు పదార్థముతో నిర్మించబడినది. దంతపుతోట్ట గుజ్జితో నింపబడి, రక్తనాళములు, నాడులు గలిగి యున్నది. దంతమూలము, కొంచెము పొడవై చాడెముకల గుంతలలో సిమెంటు సహాయమున బిగించబడినది. కేవలము ఆహారమును నమలుటకేగాక, మాంస లాడునప్పుడు ఉచ్చారణ కివి దోడ్పడును. ముఖమున కందము నిచ్చును. సంతోషమును వెలిబుచ్చుచు మనము సవ్యసప్తకు దంత ములు లేకున్న నెంత హీనముగా నుండును? ఇంత యుపయోగకారులగు నీదంతములను జాగ్రత్తగా కాపాడుకొనవలదా? అశుభ్రకర మగునందుటచే నీ దంతములు చెడి పుచ్చిపోవును. మిక్కిలి కఠినమగు వస్తువులు నమలుటచే పింగాణి పగిలిపోవును. గఱకువస్తువులతో

పల్లతోమిన నవి క్రమేణ అరగిపోవును. తీపుపదార్థములు దిన్న వెంటనే కాగుగా నోయ పుక్కిలించి యుమ్మివేయనిచో, చక్కెర పండ్లసందులలో నిక్షికికొని, నీటిలోకరిగి, పులిసి, ఆప్లుముగమారి పండ్లకు హానిజేయును. కేవలము అజాగ్రత్తవలన స్వతస్సిద్ధముగ మనకు దేవుడిచ్చిన దంతము లూడదీయించుకొని, అందులకుమారు కృత్రిమదంతములను దగ్గలించుకొనుట వెఱ్ఱితనము. సున్నము సంబంధమైన యాహారమును పుష్కలముగా దినుచు దంతముల విషయమై ప్రారంభమునుండియే కించిత్తు జాగ్రత్త వహించిన యెడల నెంతో మంచిది.

## అ ధ్యాయము 7

### జీవి తలహారి

‘అత్యుత్తమప్రకృతిజీవన మన భారతవీరుల రక్తము మీ శరీరములో బ్రవహించుటలేదా?’ అని దేశభక్తుడు ప్రజల నుద్బోధించునప్పుడు, రక్తము శరీరమునందు ప్రవహించుచున్నదని తానెఱిగియుండకపోవచ్చును. ‘ప్రాణముమీదికి వచ్చిననుసరే ఈ ఘటములో ఊపిరియుండువఱకు వెనుదీయువాడు గానుసుమా’ అని, కుడిచేతితో తొమ్ముగుద్ది, ఉద్రేకముతో నుపన్యసించు వక్తకు, శరీరములో రక్తప్రవాహకారకమగు గుండె ఉరోభాగమున నెడమప్రక్కనున్నదని తెలియకపోవచ్చును. అయిననేమి వారది అనాలోచితముగ, సహజముగ నుచ్చరించెడిమాట; చేసెడి చేత. అది అచ్చము వాస్తవికతనే నిరూపించును.

క్రీ. శ. 1616 సం॥ రంలో విల్లియం హేర్వీ (William Harvey) గారు శరీరములో రక్తము ప్రవహించుచున్నదని నిరూపించినాడు. శరీరములో నేభాగమందైనను ఒక సూదిమొనతో గ్రుచ్చితినా, వెంటనే రక్తము వెలికిజిమ్మును. ప్రాణముగల ప్రతిచోట రక్తముండి తీరును. ఏలందురా ప్రాణముండుటకు ఆప్లుజనీకరణము అవసరము. ఆప్లుజనీకరణమునకు ప్రాణవాయువు కావలయును. ప్రాణవాయువును రక్తమునందలి ఎఱ్ఱకణములు ఊపిరితిత్తులనుండి గ్రహించి, ప్రతి జీవాణువునకు అందజేయును. ఆప్లుజనీకరణమున నేర్పడు కర్బనద్వ్యాప్లుజనిదము (కర్బన + ద్వీ + ఆప్లుజనిదము) (Carbon di-oxide) నీరు, యూరియా (Urea) మున్నగు వ్యర్థపదార్థములను సేకరించుకొని ఆయా వ్యర్థపదార్థ బహిష్కరణవయవములకు దీసికొనిపోవునదియు రక్తమే. జీర్ణింపబడిన యాహారము శరీరమునందు సమీకరణార్థము గొంపోవునదియు రక్తమే. వ్యాధులు సోకినప్పుడు శరీరమును వ్యాధులనుండి రక్షింపజాలినదియు రక్తమే. శరీరోష్ణమును, శరీరములో సమస్తభాగములకు బంచిపెట్టునదియు రక్తమే.

ఇట్లు శరీరములో ప్రాణాధారములగు ఇన్నికార్యముల నొనర్చుచు, శరీరమునందు నిలుకడలేక, అన్నిభాగములలో జట్టివచ్చుచు బ్రవహించుచుండెడి ఈ రక్తము నొక శాస్త్రజ్ఞుడు 'జీవితలహరి' (The river of life) అని వర్ణించినాడు.

శరీరమునుండి వెలికివచ్చినదే కరడుగట్టుట రక్తస్వభావము. అది చిక్కని ద్రవము. ఒక ఘనసెంటీమీటరు ప్రమాణముగల రక్తములో సుమారు ఐదునూడుకోట్లు గుండ్రని ఎఱ్ఱకణములు గలవు. వీరిలోనే రక్తమున కెఱ్ఱరంగునిచ్చు ఇనుము సంబంధమైన యుష్మలు, హిమోగ్లోబిన్, (Haemo globin) రసాయనిక పదార్థము, స్ట్రోమా అనబడు రబ్బరువంటి వస్తువును గలదు. హిమోగ్లోబినునకు, ప్రాణవాయువునకు సన్నిహిత సంబంధము గలదు. ప్రాణవాయువుండు చోట హిమోగ్లోబిన్ ఉండెనా, అప్పుడే అది ప్రాణవాయువును పీల్చుకొనును. చాల కొద్దిగా రక్తమునందు తెల్లని కణములు గలవు. ఇవి ఎఱ్ఱకణములవలె గుండ్రముగా నుండవు. ఇవి రక్తములోగలిసి అచ్చటచ్చట సంచరించుచు, వ్యాధికారకములగు క్రిములవలన మనశరీరమును రోగముల పాలుగాకుండ గాపాడును.

ఇట్లు వివిధరీతుల మన కుపకరించు రక్తము శరీరమునం దెట్లు జట్టివచ్చుచున్నది? పరిశుద్ధమైన ఆప్లుజినిని జీవకణముల కిచ్చుచు, ఆప్లుజినీకరణమువలన నేర్పడు వ్యర్థపదార్థములచే మలినమై, అదే రక్తము మఱల ఎట్లు శుభ్రపఱుపబడి శరీరమున కుపకరించుచున్నదో, అది గ్రహించదగిన అంశము. ఒక పట్టణములోని మురుగుకాల్వల సీరంతయు నొకచోటజేర్చి మఱల దానిని శుభ్రపఱచి మంచినీటి కొళాయిలలో జనోపయోగమునకై బంప వీలుండినచో మన కది ఎంత ఆశ్చర్యమును గొలుపదు? ఇంచుమించుగ నదేకార్యము శరీరమునందు జరుగుచున్నది. పట్టణములో నీటిని సరఫరాజేయుటకు, మురుగుకాల్వల నీటిని సముద్రములోనికి బంపుటకు 'పంపు' గొట్టు యంత్రముల నుపయోగింతురు. లేకున్న నీటి చలనము దుస్సాధ్యమగును. మన శరీరమునందును అట్టి 'పంపు' గొట్టు యంత్రమొకటి గలదు. ఇది యెల్లప్పుడును విరామములేక పనిచేయుచు శుభ్రరక్త

మను వివిధభాగములకు పంపుచు, అపరిశుభ్ర రక్తమును శుభ్ర పఱచుటకు ఊపిరితిత్తులకు బంపుచుండును. ఇదియే అస్వాతంత్ర్యపు కండర నిర్మితమగు 'గుండె'. ఇది ఊరోభాగమున నూపిరితిత్తులమధ్య వేన్నముక భాగమున కంటుకొని, కొంచెము ఎడమవైపునకు వంగి యుండును. ఇది తామర మొగ్గవంటి యాకృతికలిగి మొన క్రిందికి ప్రేలాడుచుండును.

గుండెలో నాలుగు గదులు గలవు. కుడివైపుననుండు రెండు గదులలో నపరిశుభ్ర రక్తము శరీరమునుండి వచ్చిచేరి యుచ్చటనుండి యూపిరితిత్తులకు పంపబడును. ఎడమవైపుననుండు రెండు గదుల లోనికి ఊపిరితిత్తులనుండి శుభ్రరక్తము గ్రహింపబడి శరీరభాగముల కన్నిటికి పంపబడును. ఈ విధముగ గుండె రెండురీతులగు 'పంపు'గా నొకేసారి బనిచేయును. గుండెయొక్క గదులలో ప్రభాగమున నుండు చిన్నవానిని 'కర్ణిక' (Auricles) లందురు. కుడికర్ణికలోనికి శరీరమునుండి మలినరక్తము చేరుకొనును. ఎడమ కర్ణిక లోనికి ఊపిరితిత్తులనుండి శుభ్రరక్తము జేరుకొనును. కర్ణికల క్రిందిభాగముననుండు గదులు పెద్దవి. వీనిని 'జఠరిక' (Ventricles) లందురు. కుడిజఠరికలోనికి, కుడికర్ణికనుండి అపరిశుభ్రరక్తము జేరుకొన్న వెంటనే అచ్చటనుండి యొక గొట్టముద్వారా ఊపిరితిత్తులకు ఆ రక్తము పంపబడును. అట్లే ఊపిరితిత్తులనుండి శుభ్ర రక్తము ఎడమకర్ణికజేరి అచ్చటనుండి ఎడమ జఠరికకు శుభ్ర రక్తము చేరినవెంటనే, అచ్చటనుండి ఒక పెద్ద గొట్టముగుండా శుభ్ర రక్తము శరీరమంతటను బంపబడును. కర్ణికలనుండి జఠరికలకు గల దారిమధ్య కవాటము లున్నవి. ఈ కవాటములు రక్తమును కర్ణికల నుండి జఠరికలకు రానిచ్చునేగాని జఠరికలనుండి మఱల కర్ణికలకు బోనివ్వదు. రక్తమును ప్రవహింపజేయుటకు గావలసిన శక్తి అస్వాతంత్ర్య కండర నిర్మితమైన గుండె ముకుళించుటచే గల్గింపబడుచున్నది. సుమారు నిమిషమునకు జెబ్బదిరెండుసార్లు యీవిధముగ గుండె ముకుళించుచు రక్తమును రక్తనాళములలోనికి నెట్టెచుండును. ఆవలకే రక్తముచే నిండియుండు రక్తనాళములలోని ఎక్కువ



రక్తము, గుండె ముకుళించునప్పుడు ప్రతిసారి నెట్టబడుచుండుటచే స్థితిస్థాపకశక్తిగల శుభ్ర రక్తనాళములు, ధమనులు (Arteries) పైకుబుకుచుండును. ఈ యుబుకుటయే అలవలె ధమని పొడుగునక వ్యాపించుచు బోవును. చీలమండ, మణికట్టు, కణతలు, మెడ కిడవైపుల, మోకాళ్ళదగ్గర (వెనుకప్రక్క), ధమనులు చర్మము సమీపమునకు వచ్చుటచే, సీ 'ఉబుకు' మనము ప్రేళ్ళచే తాకిచూచి తెలిసికొనవచ్చును. 'చేయిచూచి' మందిచ్చు వైద్యులు, తమ ప్రేళ్ళతో మణికట్టువద్ద ధమని యుబుకులను లెక్కబెట్టి, గుండె సరిగా బనిచేయుచున్నదా లేదా యని గమనింతురు. గుండె ఎన్నిసార్లు కొట్టికొనునో అన్నిసార్లు ధమనులలో సీ 'ఉబుకు' గన్నడితీరును. నయస్సనుబట్టి, నిమిషమున కుండవలసినదానికంటె నెక్కువగా నున్నను, తక్కువగా నున్నను, అది రోగకారణముగ వాడు గురైదుగుదురు.

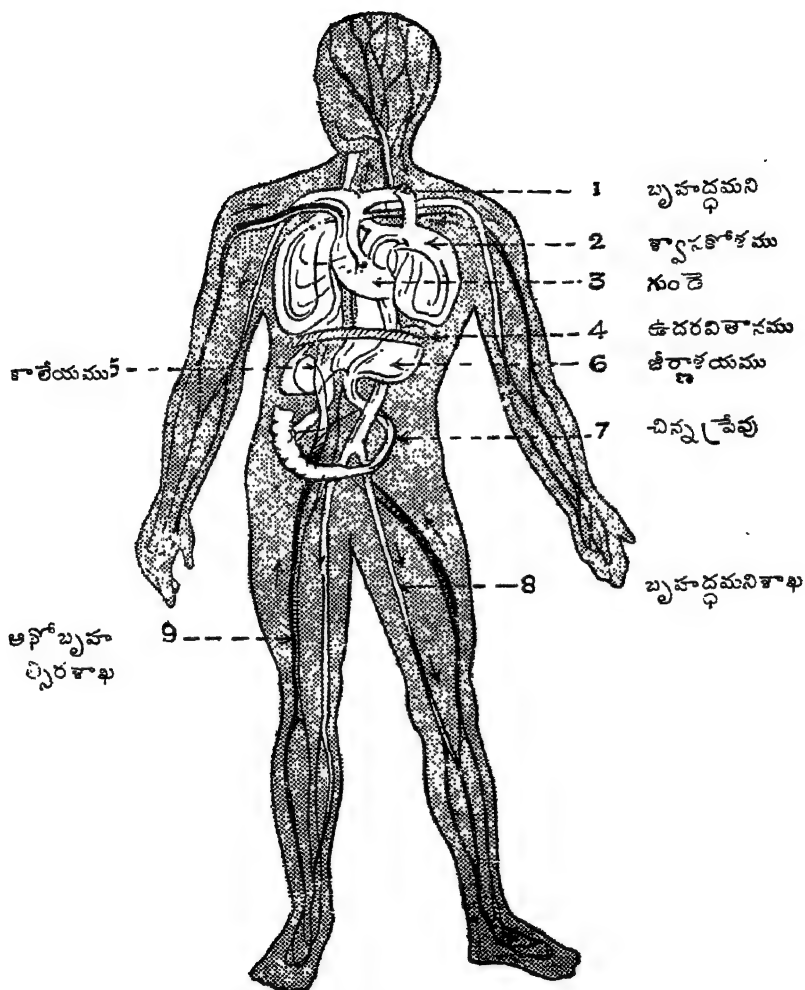
గుండె కొట్టుకొనకపోయెనా శరీరమునందు రక్తప్రసరణ మారిపోవును. గుండె ఉరోభాగమునం దున్నదని మన మెఱుగుదుము. రక్తము కాలిప్రేళ్ళ కొనలవఱకు ప్రవహించుచునే యున్నది. మఱల అచ్చటనుండి అపరిశుభ్ర రక్తనాళముల (సిరలు Veins) గుండె పై కెక్కి వచ్చి గుండె కుడి జఠరికను జేరుకొనును. ద్రవ మెత్తు ప్రదేశమునుండి తగ్గుప్రదేశమునకు బ్రవహించుట సహజము. కాని, అపరిశుభ్ర రక్తము క్రిందినుండి పై కెట్లు బ్రాకగలుగుచున్నది? మోచేతికి ఒక అంగుళము దిగువ నేడేని యొక దారముతో గట్టిగా బిగించుము. ఇట్లొనద్దుటచే సిరలలోని రక్తప్రవాహము నిరోధించబడును. అరచేతినుండి వచ్చు రక్తము ధారాళముగ పై కెక్కి పోవుటకు వీలులేనందున కట్టుకు దిగువ సిరలుబుచ్చును. అట్లుబిగిన భాగమందలి రక్తమును వెనుకకు నెట్టజూచినచో నది సాధ్యముగాదు. ఎందులకనగా సిరలలో నచ్చటచ్చట అర్ధచంద్రకవాటములు గలవు. ఇవి సిరలలోని రక్తమును గుండెవైపునకు పోనిచ్చును గాని మఱల వెనుకకు పోనివ్వవు. సిరలలోని అర్ధచంద్రకవాటములే రక్తము యొక్క ఊర్ధ్వముఖ ప్రవాహమునకు గారణము.

శరీరమునుండి వెలికివచ్చినదే రక్తము గడ్డకట్టును. ఇట్టి గుణము రక్తమునకు లేకున్నయెడల ఎంత చిన్న గాయము తగిలి నను శరీరమునుండి రక్తమంతయు కాఠిపోవుట కవకాశముగలదు. ఇది మిక్కిలి ప్రమాదకరము. రక్తము నాపుటకు వీలులేక ఎక్కువ రక్తము నష్టమైనచో ప్రాణహాని కలిగితిరును. అట్టి యుపద్రవము జరుగనివ్వక గాయము పడినవెంటనే, రక్తము అచ్చట గడ్డకట్టి గాయము మూసికొనిపోవునట్లు జేయును. రక్త మట్టే నష్టముగాదు. క్రమేణ క్రొత్త జీవకణములు పెరిగి గాయమును మాన్పివేయును.

ఆప్లుజనీకరణమునకు ఆప్లుజనినందిచ్చి, జీర్ణించి గ్రహించిన యాహారమును సమీకరణార్థము జీవకణములకు జేర్చి, ఆప్లుజనీ కరణమునం దేర్పడు, కర్పనద్యవ్యప్లుజనిదమును, నీటియావిరిని, నత్రిత సంబంధమైన లవణములను, ఆయాయి బహిష్కరణావయవములకు గొంపోయి, జీర్ణరసములు దయారుజేయుటకు వలసిన సామగ్రిని తద్గ్రంథులకిచ్చి, నాళరహితగ్రంథులు (Ductless Glands or Endocrine Glands) తయారుజేయు 'హార్మోన్లు' (Hormones) అను విచిత్ర రసాయనిక ద్రవ్యములను శరీరమంతయు బంచిపెట్టి, శరీర మును బాడుచేయు వ్యాధి క్రిములు లోన బ్రవేశించినదే వానిని ఢీకొని పోరాడి శరీరమును రక్షింప బ్రయత్నించుచుండు నీ రక్త మెంత ప్రధానమైనదో మన కిప్పుడు దెలిసినది. ఇట్టి ప్రాణదాతయగు నీ రక్తమును శరీరమంతట జుట్టివచ్చునట్లుజేయు తామర మొగ్గవంటి గుండె ఎంత ముఖ్యమైనదియు నిప్పు డూహింపగలము. "సమ ర్చైకం చేతస్సరసిజం ఉమానాధభవతే" అని శ్రీ శంకరులబోధ. ప్రాణమునకంటె ప్రియతమమైనవస్తువు మానవునకు ప్రపంచమునం దేదిగలదు? అట్టి ప్రాణమున కాధారభూతమైన హృదయతామ రసమును ఒక దానిని భగవంతుని కర్పించుమని యుద్బోధించు శంకరుని పలుకు లెంత ప్రకృతిశాస్త్ర రహస్యముక్తమై, హృదయంగమమై, సమంజసమైయున్నవో గమనించుడు.

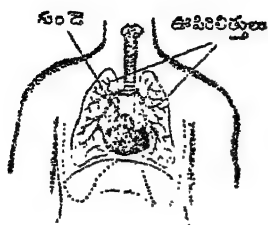
## శ్వాసకోశములు

“ఊపిరిలో నేమున్నది, గాలియేగా!” అని వేదాంతులు పవనానిత్యుడు. కాలుజారి బావిలోపడి మరణించినవారి శవమును పైకిచ్చివేసి, పంచాయతీదాద్లు విచారించి ‘సీటిలో బడుటచే నాతడు జచ్చినాడని ఏకగ్రీవముగా’ సిద్ధాంతముచేయగా, నొక నవీనవైద్యుడు “లేదయ్యా సీటిలో బడుటచే నతడు జావలేదు, గాని గాలితోకపోగా నతడు జచ్చినాడని” రాద్ధాంత మొనర్చెను. ఆతనిని జూచి అందఱు ‘హీ హీ’ అని ఇగిలించినారు. “నూరేండ్లు నిండితే సరి! సీటిలోనైతే నేమి, గాలిలోనైతే నేమి, పోయేజీవుడు నిలువబోయేది లేదు” అని ఒకవృద్ధుడు అంగలార్చినాడు. కాని పర్యవసానము, మనకు తేలిన అంశము - ఆతనిలో ప్రాణము పోయినది. అంటే ఆ శరీరములో ఆప్లుజనీకరణము నిలిచిపోయినది. ఆప్లుజనీకరణమునకు ఆప్లుజని లేకపోయినది. శరీరములోనిరక్తము ఆప్లుజని నెచ్చటనుండి గ్రహించుచుండినది? ఊపిరితిత్తులనుండి. ఊపిరితిత్తులలోనికి గాలి ఎచ్చటనుండి బ్రవేశించవలయును? మనచుట్టు నావరించియుండు వాయుమండలమునుండి. సీటిలోమునిగిన మనుజునకు చుట్టు ఊపిరితిత్తులలోనికి పోదగినవాయువు లేకపోగా, గాలి కఱవై, శరీరమునకు ఆప్లుజనీకరణమునకు గావలసిన ఆప్లుజని లభించక, నాతఁ డనువుల బాసెను. జలచరములకువలె మనకును సీటిలోకరగిన ఆప్లుజనిని రక్తము గ్రహించు నేర్పాటున్నచో మనకు జలగండము దప్పిపోవును. నిరాహారమై మనము గొన్నాళ్ళు జీవింపగలము. సీదులేక గొన్ని గంటలుండగలము. కాని గట్టిగా ముక్కు మూసికొని మూడు ఘడియలుండ బ్రయత్నించితిమా గాలితోక ఊక్కిరి బిక్కిరియై విలవిల దన్నుకొని సీల్లుదుము. కనుకనే గాలిలో ఊపిరియున్నదని వేదాంతి అన్నాడు. తల్లిగర్భమునుండి యూడిపడి భూగర్భము ప్రవేశించు సంతవఱకు, నిరంతరాయముగ మన మూపిరి దీయుచుండుము. ఊపిరిదీయుక్రియ ఏదో అప్రయత్నముగ మనలో నిరంతరము

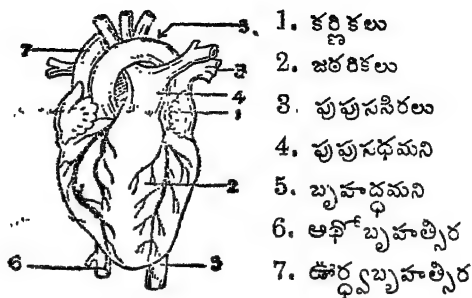


చిత్రము - 8.

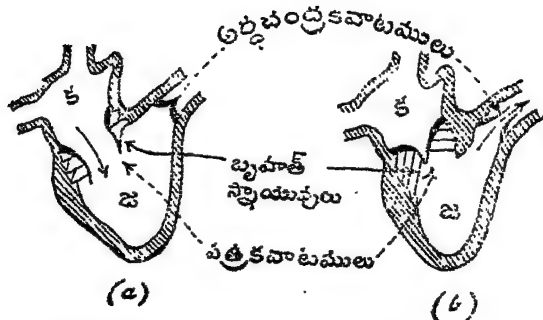
రక్తప్రసరణ మండలము



గుండె స్థానము



గుండె



గుండెయందలి కవాటములు పనిచేయు విధము

(a) పత్రికవాటములు తెరచుట

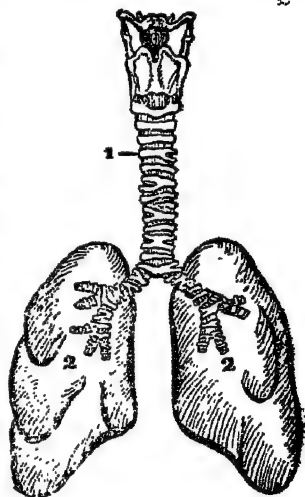
(b) అర్ధచంద్ర కవాటములు తెరచుట

చిత్రము - 9

గుండెస్థానము - వివిధభాగములు

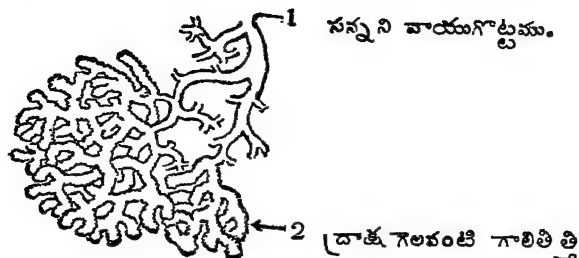
జరుగుచుండుటచే నదెట్లు జరుగునది మన మూహించుటకు బూను కోమ. ఇచ్చట మీ కొక చిన్నప్రశ్న. మన మూపిరిదీయునప్పుడు మన ఉరోభాగము పైకి క్రిందికి ఉబ్బి, తగ్గుచుండుటను గమనించి యుందుము. గాలి ఊపిరితిత్తులలోనికి పోయినందున ఉరోభాగము పెద్దదైనదా? లేక ముందు ఉరోభాగము పెద్దదైనందున గాలి లోనికి పోయినదా? ఇందేది నిజమో యూహించియుండుండు.

మొండెమును రెండుభాగములు జేయు విభాగినికి పైభాగము ఉరము; క్రింది ఉదరకుహరము. ఉరోభాగమునందే రెండు శ్వాసకోశములు, వీనిమధ్య గుండెయు నున్నవి. శ్వాసకోశముల నావరించుకొని నన్నని కేశనాళికలు వలవలె నేర్పడి శ్వాసకోశపు గాలితిత్తులను జుట్టి పట్టుకొనియున్నవి. గుండె కుడిజతరికనుండి మలినరక్తమును దెచ్చెడి సిరయొక్క శాఖోపశాఖలే ఈ కేశనాళికలవల. శంఖాను శంఖములైన చిన్నచిన్న గాలితిత్తు లొక్క గుత్తిగా నుండుటచేతనే ఊపిరితిత్తి వర్పడుచున్నది. ఉంగరములవంటి కోమలాస్థిలో నిర్మించబడిన వాయునాళము గొంతునుండి దిగి, రెండు చీలికలై కుడిప్రక్క కొకటి, ఎడమ ప్రక్క కొకటి పోయి, ఇది ఒక్కొక్క



చిత్రము-10. శ్వాసకోశములు. 1. వాయునాళము (Trachea). ములై, చిట్టచివర నొక ద్రాక్షగెలవంటి యాకారముగల గాలితిత్తుల గెల (Infundibulum) గా నగును. ఇట్టి గాలితిత్తుల గెల లనేకము లొక్కటియై యూపిరితిత్తిగా నేర్పడును. ఈ ఊపిరితిత్తి చుట్టు నొక సన్నని కాశితమువంటి పొర యొక్కటి గలదు. ఈ పొరపై నింకొకపొరగూడ గలదు. ఈ రెండు పొరల

మధ్య శూన్యస్థల మున్నది. కావున నీ రెండుపొరలను విడదీయుట కష్టము.



సన్నని వాయుగొట్టము.

ద్రాక్ష గలవంటి గాలితిత్తి

చిత్రము-11. గాలితిత్తులు (Infundibulum)  
(Infundibula).

ఊపిరితిత్తులును, గుండెయు గల ఉరోభాగపు అస్థిపంజర నిర్మాణము నాలుగవ అధ్యాయమున వివరించబడినది. దానిని మఱల నిష్పష్ఠాక సారి స్మరించవలయును. ముఖ్యముగా నందు గమనింపదగిన అంశములు; ఏటవాలుగా నుండు ప్రక్కఎముకల నిర్మాణము; పై నుండి క్రిందికి రానురాను పరిమాణమునందు పెద్దదగు ప్రక్కఎముకలు; ఈ ఎముకలన్నియు కోమలాస్థితో తొమ్ము ఎముక కదుకబడి యుండును. ఇదియుగాక ఉదరకుహరమునుండి ఉరోభాగమును వేరుజేయు విభాగిని గోళాకారము గలిగి వంగిన భాగము ఉరోభాగములోనికి జొచ్చుకొనియుండుట - ఇది సహజముగానుండు పరిస్థితి.

బట్టె ఎముకల మధ్య కండరములున్నవి. ఇవి రెండు జతలు. ఒకజత సంకుచితము చెందినప్పుడు ఏటవాలుగానుండు ప్రక్కఎముకలన్నియు పైకి లేపబడును. ఇవి కోమలాస్థితో తొమ్ము ఎముక కదుకబడి యుండుటచే సులభముగా నవి పైకి క్రిందికి కదలగలవు. ఏటవాలుగా నుండిన ప్రక్కఎముకలు పైకి లేపబడుటచే తొమ్ముఎముక ముందుకు నెట్టబడుచున్నది. తత్ఫలితముగ వెన్నెముకనుండి తొమ్ము ఎముకవఱకు గల ఉరోభాగవిస్తీర్ణము పెరుగును; మరియు పైకి లేపబడిన చిన్నజతల ప్రక్కఎముకలు తమక్రింద పెద్దజతలకు

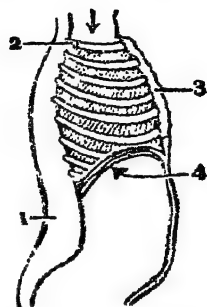
చోటిచ్చుటచే తొమ్ముభాగ విస్తీర్ణము ప్రక్కలకు పెరుగును. గోళాకారము గలిగి తొమ్ముభాగములోనికి జొచ్చుకొనియుండిన విభాగిని ముకుళించుకొని బల్లపఱుపగుటచే పైనుండి క్రిందికి ఉరోభాగ

1. పెన్నెముక.
2. ప్రక్క ఎముకలు - పైకి లేపబడినవి.
3. తొమ్ముఎముక - ముందుకు నెట్టబడినది.
4. విభాగిని - క్రిందికి అదుమబడినది.

తొమ్ముభాగ వైకాల్యము పెరిగినది.

శరణుఖము గాలి ప్రవేశించుటను సూచించును.

ఉదరభాగము ముందునకు నెట్టుకొనియుండుట గమనించుడు.

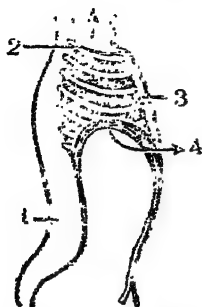


చిత్రము-12. నిశ్వాసకార్యముప్పుడు ఉరోభాగముండు స్థితి.

విస్తీర్ణము పెరుగును. ఇట్లు కండరముల సహాయముచేత కదలింపబడిన ఈ ఉరోభాగ అస్థిపంజరము, వెనుకనుండి ముందునకు, ప్రక్కలకు, పైనుండి దిగువకు - అన్నివైపుల పెరుగుటచేత, మొత్తమునకు తొమ్ముభాగము పెద్దదగును. మొండే మొక మూసిన మందసమువలె నేర్పడి, పైచర్మము, కండరములు మున్నగునవి వెలుపలి గాలిని లోనికి చొరనివ్వక ఆపుచున్నవి. ఉరఃపంజరములో నుండు ఊపిరితిత్తులను గప్పియుండు రెండు సన్నని పొరలమధ్య శూన్యస్థల మున్నదని ముందే జెప్పియున్నాముగదా! ఈ పరిస్థితులలో ఉరోభాగము పెద్దదికాగానే, వెలుపలిగాలి ఊపిరితిత్తులపై నుండు రెండు పొరలమధ్య శూన్యస్థల మున్నందున, నచ్చట వాయుపీడనశక్తి లేకపోగా, వెలుపలి గాలి ఒత్తిడిశక్తివలన గాలి ఊపిరితిత్తులలోనికి జొచ్చుకొనిపోవును. అట్లది పోవుట కొకేమార్గము నిర్దేశింపబడినది. అది నాసికాద్వారముగుండా, వాయునాళమును బ్రవేశించి, అచ్చటినుండి గాలిగోళములను జేరికొనును. అప్పుడు మనము నిశ్వాసించినామని చెలిసికోవలయును. ఉచ్ఛ్వాసముప్పుడు (గాలిని వెలికి వదలినప్పుడు) ఉరఃపంజరచలనము ముందున్న



సహజస్థితికి చేరిపోవును. బట్టెముకలు క్రిందికి వ్రాల్చబడును; తొమ్మెముక క్రిందికి అణచబడును. విభాగిని మఱల గోళాకారముజేంది ఊరోభాగములోనికి జొచ్చుకొనిపోవును. కాగా అన్నివైపులను



1. వెన్నెముక.
2. ప్రక్క ఎముకలు - క్రిందికి వ్రాల్చబడినవి.
3. తొమ్మెముక - క్రిందికి అదుపుబడినది.
4. విభాగిని - పైకి త్రోయబడినది.

తొమ్మెముక వైశాల్యము తగ్గినది.

శరముఖము గాలి వెలికిబోవుటను చూచించును.

ఉదరభాగము లోనికి నెట్టుకొనిపోయియుండుట గమనించుడు.

చిత్రము-18. ఉచ్ఛ్వాసకార్యమప్పుడు  
ఉరోభాగముండు స్థితి.

ఉరోభాగవైశాల్యము తగ్గిపోయి ఊపిరితిత్తులలోనిగాలి వెలుపలికి నెట్టివేయబడును. ఈ రీతిగ శ్వాసకార్య నిర్వహణము, తత్సంబంధ మైన అన్ని అంగముల చలనముపై నాధారపడియున్నది. ఇప్పుడు గాలిలోనికి జొచ్చినతరువాత తొమ్మెముకము పెరుగుచున్నదో, తొమ్మెముకము పెరుగుటచే గాలిలోనికి జొచ్చుచున్నదో దెలిసినది గదా! తొమ్మెముకవైశాల్యము ముందుగా పెరిగిననే వెలుపలి గాలి లోనికి కేరగలదు. అట్లు లేకున్న శ్వాసకార్యము పాసగదు.

లంబోదరదులకు ఊపిరి పీల్చునప్పు డంతయు ఏల బొజ్జ ముందు నకు నెట్టుకొని వచ్చునదియు నిప్పుడు చెప్పవచ్చును. నిశ్వాసకార్యము జరుగునప్పు డురోభాగము పెద్దదగుచో గోళాకారముగానుండు విభాగిని బల్లపఱపగును. అప్పుడు ఉదరకుహర మునందలి అంగములు క్రిందికి అదుమబడి ముందునకు తోయబడుటచే కడుపు ముందుకు నెట్టుకొనివచ్చును. మఱల విభాగినిపైకి వంపు దిరిగిపోయినప్పుడు పొట్ట వెనుకకు పోవును.

శ్వాసక్రియ నిమిషమునకు పదునేడుసార్లు జరుగుచుండును. ప్రతితడవ సుమారు 1500 ఘ. సెంటిమీటర్లు పరిమాణముగల

వాయువు మనము లోనికి పీల్చుచు వెలికి వదలుచున్నాము. మనము లోనికి పీల్చెడిగాలిలో నూటికి ఇరువదిపాళ్ళు ఆప్లుజని, సుమారు అర్థ (4%) పాలు కర్షణద్వ్యప్లుజనిదము గలదు. వెలికి విడిచెడిగాలిలో నూటికి పదునారుపాళ్ళు ఆప్లుజని, నూటికి  $4\frac{1}{2}$  పాళ్ళు కర్షణద్వ్యప్లుజనిదము గలదు. మనము లోనికి పీల్చెడిగాలిలో నెప్పుడును నూటికి ఇరువదిపాళ్ళుకంటె తక్కువగా ఆప్లుజని యుండరాదు. తడవ తడవకు పదునైదువందల ఘన సెంటీమీటర్లచొప్పున నిమిషమునకు పదు నేడుసార్లు పీల్చినయెడల (25,500) ఇరువదియైదువేల ఐదువందల ఘన సెంటీమీటర్ల పరిశుద్ధవాయువు అవసరము. ఇట్లే ఒక ఘంటకు ఇంతకు అరువదిరెట్లు ఎక్కువ వాయువు అవసరమగుచున్నది. ఇంత ఎక్కువ పరిశుద్ధమైనవాయువు మనకు ప్రతిగంటకు అవసరమై యున్నందుననే మనము, నివసించుగృహములు, పనిచేయు కచేరీలు, కర్మాగారములు, జనసమృద్ధ మెక్కువగనుండు ప్రదేశములు, ('సినిమా' కొట్టాయలు, నాటకశాలలు, పాఠశాలలు) మున్నగుచోట్ల వాయుప్రసరణకు చక్కని పరిస్థితులు గల్గింపబడవలెను. లేకున్న అధికసంఖ్యాకులగు జనులు వదలెడు గాలిలో ఆప్లుజని తగ్గిపోయి యుండును. ఆ గాలినే మఱల మఱల బీల్చుటచే కావలసినంత ఆప్లుజని శరీరమునకు లేకపోవును. అప్పుడు మెదడు చక్కగా బనిచేయదు. కొంతసేపటి కంతయు తలనొప్పి వచ్చును. కొన్ని యెడల మనుజులు స్పృహదప్పి పడిపోదురు. కావుననే చక్కని వాయుసంచారము మనము నివసించెడి గృహములకుండితీరవలయును. మీదుమిక్కిలి రాత్రులలో నిదురించునప్పుడు బాహ్యముగా గాలి వీచుప్రదేశములలో పరుండవలయును. కాని మనదేశములో, నివాసగృహములు ముఖ్యముగా పట్టణములలో చాలినంత పెద్దవిగా నుండవు. పది అడుగుల చదరముగల గదిలో ఆలుమగలు, ముగ్గురు పిల్లలు, అత్తమామ లిరువురుగల ఒక కుటుంబము కాపురముండును. వీరందఱు ఆ గదిలోనే పడుకొందురు. దొంగలన్న చెడ్డభయము; బాగుగా తలుపుకు గొల్లెము పెట్టిననేగాని నిదురపట్టదు. చీకటిగా నున్నచో చంటిపిల్ల మేల్కొన్నప్పుడు జడుసుకొనును; కావున.

నొకప్రక్క చిన్న 'బెజ్ రూమ్ లాంపు' వెలుగుచునే యుండవలయును. ఇట్టిగదిలో రాత్రియంతయు గడిపి తెల్లవారినదే నిద్దురలేచినప్పుడు మన ముండుగతి, - తీరని ఆయాసము, నీరసము, అప్పుడే తెల్లవారినదా దేవుడా అని దిగులు. రాత్రిపూట చాలినంత ప్రాణవాయువు లభించక, మెదడునకు నుంచినక్తము అందకపోయినందున అది చుడుకుగా బనిచేయదు. చాలినంత శుభ్రమైనగాలి పట్టణవాసులకు లభింపజేయుట చాల ముఖ్యము. అందమైన పూదోటలు, విశాలమైన వ్యాయామ ప్రదేశములు, విహారస్థలములు పట్టణములలో అత్యంతము అవసరములు. పట్టణముల కట్టిప్రదేశములు ఊపిరితిత్తులవంటివి.

శ్వాసకోశములకు గాలిని పీల్చుటలో శుభ్రమైనగాలి నాసికా ద్వారముననే పోవలయును. వెలుపలి గాలిలోని దుమ్ము మున్నగు అపరిశుభ్రములను వడియగట్టుటకు, గాలి యుష్ణమును శరీరోష్ణమునకు సరిగా క్రమపఱచుటకు, దానికి గావలసిన చెమ్మను చేకూర్చుటకు వలయు సాధనములు ముక్కులోనే గలవు. ఊపిరితిత్తు లలోనికి బోవుగాలిని ఈ విధముగ క్రమపఱచక పోయినచో శ్వాస కోశములు రోగములపా లగును. నోటితో నూపిరిదీయుట మంచిది కాదు. అందువలన గొంతులో కండలు పెరుగును. దీనినే 'టాంసిలి టీస్' (Tonsilitis) అందురు. ముక్కునందు సహితము కండలు పెరుగును. దీనిని 'అడినాయిడ్స్' (Adenoids) అందురు. చిన్నపిల్ల లలో నీ జబ్బులు అధికము. వారు నోటితో నూపిరి బీల్చుటచేత నోటిలో పండ్లవరుస సరిగా నుండక ఎగుడు దిగుడుగా నుండును. కొన్ని అక్షరములను, (ముఖ్యముగా 'అనునాసికములను') సరిగా నుచ్చరింపజాలరు.

## బహిష్కరణావయవములు

ఆవిరియంత్రములు సరిగా బనిచేయుట కప్పుడప్పుడు వానిని శుభ్రపఱచవలయును. బొగ్గులు గాలుటచే నేర్పడు బూడిదను దీసివేయకున్నచో పొయిక్రింది సందులు పూడిపోయి గాలి సరిగా పారదు. అప్పుడు మంటమండుట తగ్గిపోవును. పొగగొట్టములో కరడుగట్టు కర్చన మెప్పటికప్పుడు దులుపుచుండవలయును. లేకున్న పొగ ధారాళముగా బోవుట కది యాటంకము. ఇట్లేప్పటికప్పుడు ఆప్లుజనీకరణమువలన నేర్పడు వ్యర్థపదార్థములను దీసివేయకున్నచో నావిరియంత్రము సరిగా బనిజేయదు. మన శరీరము సహిత మొక యావిరియంత్రము వంటిది. శరీరములో నాప్లుజనీకరణము జరుగుచున్నదని మన మెరుగుదుము. తత్కారణముగ కర్చనద్వ్యాప్లు జనిదము, నీటియావిరి, మరికొన్ని సత్రజని సంబంధమైన లవణములు వ్యర్థపదార్థములుగ నేర్పడుచున్నవి. ఇవన్నియు నెప్పటికప్పుడు శరీరమునుండి వెలికి త్రోసివేయబడవలయును. అవి శరీరమున కే యుపయోగముఁ జేయకపోవుట అటుండగా, వాని యునికి శరీరమునకు హానిచేయును. అందు ముఖ్యముగా కర్చనద్వ్యాప్లు జనిదము, ఊపిరితిత్తులద్వారా వెలికి వెళ్ళిపోవుచున్నదని మనము దెలిసికొంటిమి. అందుండియే నీటియావిరి విస్తారముగా వెడలిపోవును. కావున ఊపిరితిత్తులు శరీరమున కాప్లుజనిని సమకూర్చిపెట్టుటయే గాక, కర్చనద్వ్యాప్లుజనిదమును, నీటియావిరిని, శరీరమునుండి వెడల గొట్టించు బహిష్కరణావయవముగ గూడ బనిచేయును. ఇట్టి కార్యముఁ జేయుటలో శరీరము నావరించియుండు చర్మము, ఉదర కుహరమున వెనుకభాగమున నుండెడి మూత్రపిండములు ముఖ్యాంశములు.

చర్మము శరీరాంగముల రక్షించుచుండునట్టి ఒక కవచము. ఇది మన జ్ఞానేంద్రియములలో నొక్కటి. స్పర్శజ్ఞాన మీ చర్మము

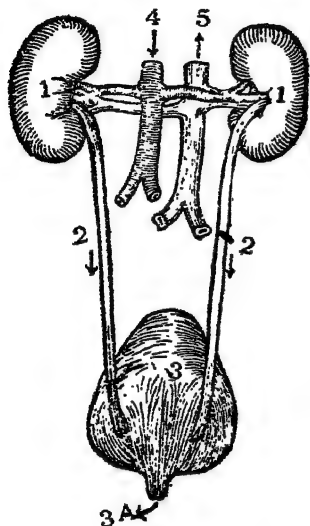
నుండియే మన మెఱుంగుదుము. ఇంతియేగాక చర్మము వ్యర్థపదార్థ బహిష్కరణానయవములలో నొక్కటి. చర్మనిర్మాణ మర్మము మనము బరిశీలించినచో నది ఎన్ని విధముల మన కుపకరించునదియు దెలిసికొనవచ్చును. చర్మోపరిభాగమున నన్నని పొరలు, కొన్ని చచ్చిన జీవకణములతో నిర్మింపబడినవి. దానిక్రిందనే 'మాల్పిజియన్ పొర' యున్నది. సీ.గ్రోవారి నల్ల రంగు, మంగోలియనుల పసిమి రంగు, హైందవుల చామనచాయ, ఎఱ్ఱరంగు, మున్నగు శరీరచ్ఛాయ 'మాల్పిజియన్' పొరలోని రంగునుబట్టియే యుండును. దానిక్రింద నిజమైన చర్మము గలదు. ఇందు రక్తనాడులు విరివిగానున్నవి. స్వేద గ్రంథుల చుట్ట లిచ్చటనే కలవు. ఈ గ్రంథులనుండి స్వేదనాశములు చర్మోపరిభాగమున దెఱచికొనును. స్వేదగ్రంథులను జాట్టి అనేక రక్తనాశములు గలవు. ఇందు బ్రవహించెడి రక్తమునుండి స్వేదమును వేరుపఱచి ఈ గ్రంథు లద్దానిని వెలుపలికి బంపివేయు చుండును. చర్మముపై గన్నడు వెండ్రుకలు రోమకూపములనుండి బయల్పడలుచున్నవి. రోమకూపముల కిరువైపుల కొన్ని తైలగ్రంథు లున్నవి. ఇవి యొకవిధమైన తైలమును దయారుచేసి చర్మమును నిగనిగ లాడునట్లు చేయును.

చర్మములో స్వేదగ్రంథుల యనికి మరియొకవిధముగ లాభ కారి. ప్రాణికోటిలో మనము యుష్ణరక్తముగల సమూహమునకు జేరినవారము. అనగా మన శరీరోష్ణ మెల్లప్పుడు ఒకేరీతిగ (98.6°F) నుండి తీరవలయును. ద్రువప్రాంతమందున్నను, భూమధ్య రేఖ దగ్గఱనున్నను, హిమాలయపర్వత శిఖరముపైనున్నను, భూగర్భ మందలి బాగ్గు గనులలోనున్నను; గజగజలాడించు చలికాలమందైనను, మిడిమిడి ఎండలలోను, మన శరీరోష్ణ మెల్లప్పుడును ఘరన్ హీటు యుష్ణమాని ననుసరించి 98.6 డిగ్రీ లుండి తీరవలయును. ఇంతకన్న ఎక్కువ యుష్ణముండెనా దేహమునం దనారోగ్యమున్న దని గుఱెఱుంగుదుము. అంతకంటె తగ్గనా శరీరము చల్లబడి ప్రాణముపోయినట్లు గ్రహింతుము. శరీరోష్ణమును సర్వదా ఒకేరీతి నుంచుటకు చర్మము సాయపడును. ఎండకాలములందు పరిసరముల

వేడిమి పోస్తును. ఈ యుష్ణముచే చర్మమునందలి రక్తనాళములు బుబ్బును. అప్పు డెక్కువరక్తము స్వేదనాళములకు బ్రవహించి యవి ఎక్కువ స్వేదమును దయారుచేసి వెలుపలికి బంపును. అట్లా చర్మోపరిభాగమును జేరిన స్వేదము ఆవిరియై పోవును. ద్రవ పదార్థములు వాయుపదార్థస్వరూపము చెందుటకు గావలసిన యుష్ణము పరిసరములనుండి గ్రహించుననుట ప్రకృతి శాస్త్రసిద్ధాంతము. ఈ కారణమువలననే చేతికి వెనుక భాగమున కొన్ని సాచాయపు చుక్కలుగాని పెట్రోలియంగాని పోసినప్పు డది యావిరిగా మారునప్పు డాప్రదేశము చల్లగా నుండును. ఎండకాలమునందు క్రొత్త కుండలోని నీరు చల్లగా నుండుటకుగూడ నిదియే కారణము. క్రొత్త కుండలోని నన్నని రంధ్రములగుండా నీరు వెలికిచిచ్చి పరిసరములందలి ఎక్కువ యుష్ణమువలన నావిరియైపోగా, నల్లగుంటకు కావలసిన వేడిమిని కుండలోని నీటినుండి గైకొనుటచే కుండలోని నీరు చల్లగా నుండును. చర్మోపరిభాగమునుండి యావిరియైపోవు చెమట సహితము కావలసిన యుష్ణమును శరీరమునుండి గ్రహించుటచే శరీరోష్ణము పరిసరోష్ణము ననుసరించి ఎక్కువగాకానీక నివారింపబడుచున్నది. శీతకాలమునం దిందుకు వ్యతిరీక్తముగా జరుగును. పరిసరోష్ణము చాల తగ్గిపోవుటచే చర్మమందలి రక్తనాడులు సంకుచితమై రక్తప్రసరణము తగ్గును. అప్పుడు స్వేదగ్రంథులు ఎక్కువ స్వేదము తయారుచేయవు. చర్మోపరిభాగమున కెక్కువ స్వేదము రానందున నచ్చటినుండి యావిరియైపోవున దేదియులేనందున, శరీరోష్ణము నష్టమగుట కవకాశములేదు. కాన శీతకాలమున శరీరోష్ణము తగ్గుటకు వీలులేదు. చర్మములోని స్వేదగ్రంథుల పని యంతయు మూత్రపిండములపై బడును. కావుననే ఎండకాలముకంటె చలికాలమునందు మనము మూత్ర మెక్కువగా విడుచుదుము.

బహిష్కరణావయవములలో మూత్రపిండములు ముఖ్యమైనవి. శరీరములో నేర్పడు నత్రజని సంబంధమైన యూరియా నీటిలో గలిసి మూత్రమగును. ఈ మూత్రమును రక్తమునుండి వడియగట్టి వేరుపఱచుటయే మూత్రపిండముల పని. ఇట్లు వేరుపఱచబడిన

మూత్రము రెండు మూత్రపిండములనుండి రెండు మూత్రనాళముల ద్వారా మూత్రకోశమును జేరుకొనును. అచ్చటది నిలువయుంచబడి అప్పుడప్పుడు మూత్రద్వారము గుండా వెలుపలికి వదలివేయబడును. ఇట్లు మూత్రరహితమైన రక్తము మఱిల కేశనాళికలచే గ్రహించబడి, మూత్రపిండములనుండి అధోబృహత్స్పరను జేరుకొనును. వాసన

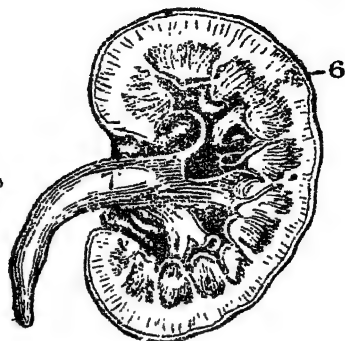


1. మూత్రపిండములు (Kidneys)
2. మూత్రనాళిక (Ureter)
3. మూత్రకోశము (Bladder)
- 3-A. మూత్రద్వారము
4. అధోబృహత్స్పర (Descending Aorta)
5. అధోబృహత్స్పర (Inferior Venacava)

చిత్రము-14. మూత్రపిండములు

ద్రవ్యముల (లవంగములు; ఏలకులు; లవంగపట్ట; జాపత్రి; మిరియాలు మున్నగునవి) నెక్కువగా దిన్నప్పుడీ వాసన ద్రవ్యములను సహితము మూత్రపిండములు రక్తమునుండి దీసివేయును. మూత్రపిండములలో నుండు ఈ వడపోత సాధనములు సన్నని గొట్టములు. ఇవి చాల సున్నితమైనవి. ఇవి ఒకదానిప్రక్కన నొకటి ఉంచుచు బోయినచో సుమారు కొన్నివందలమైళ్ళ పొడవుండును. స్వేదము వలెనే మూత్ర మెల్లప్పుడు మూత్రపిండములలో దయారగుచుండును. కాని స్వేదమువలె నెప్పటికప్పుడది శరీరమువెలుపల రాదు. దానిని నిలువయుంచుటకు మూత్రకోశముండుటయే కారణము. మూత్రద్వారము దగ్గర నుండు కండర కవాటము చిన్నపిల్లలలోను, ముసలి

హారలోను అస్వాతంత్ర్యమైనది. మూత్రాశయము నిండినదే అది హారలో తనంతట తాను ద్రేణిచికొనును. శైశవదశ గడచినవెంటనే నీ కండరము మన స్వాధీనములో నుండును. మన ఇష్టము చొప్పున



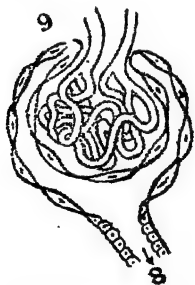
6. మూత్రమును వడపోయు సాధనము

7. మూత్రవాహికా ముఖము

చిత్రము-14-A.

మూత్రపిండము నిడివికి కొయబడినది,

దానిని ద్రేణిచికొనునట్లు చేయవచ్చును. శీతకాలమునందు మనకు చెమట ఎక్కువగా పోయదుగనుక మూత్ర మెక్కువ విడుతుము. గ్రీష్మమునందు చెమటెక్కువగా పోయునుగాన మూత్రమును



8. మూత్రనాళ కాళోపకాళులలో నొకటి యుత్పత్తి యగు సానము

9. కేశశాళికల గొల (Glomerulus)

చిత్రము-14-B.

మూత్రపిండములోని వడపోత సాధనము.

కొద్దిగా విడుతుము. ద్రవపదార్థ మెక్కువగా దీసికొన్నప్పుడు మూత్ర మెక్కువగా బోవును. ఉన్నటులుండి భయపడినప్పుడు మూత్రద్వారము ద్రేణిచికొనును. కనుక నే పిల్లలు జడిసికొన్నప్పుడు మూత్రము విడుతురు.



## నా డీ మం డలము

పూర్వముకప్పు డొక సింహము, మానవుడు దానిని బోవు చుండిరట. వారిదువురిలో నెవరెక్కువ బలవంతులన్న వివాద మేర్పడి నది. సింహము తన అంగసౌష్ఠవమును గూర్చి, బలమునుగూర్చి బడాయి కొట్టుకొన్నది. తనకు 'మృగరాజున్న' బిరు దెట్లు సమకూరి నదియు గర్జనమాత్రమున లక్షలకొలది క్షుద్రజంతువులు తోకలు జాడించి పలాయనము చిత్తగించుటయు దెలియదా అని ఎక సెక్కము లాడినది. ఇట్లే ఏవేవో సప్రమాణముగ తన యాన్నత్యమును సింహము నిరూపించుకొన్నది. అంతవఱకు నోరు మూసికొని యుండిన మానవుని కనతిదూరమున నొక చలువరాతి శిలావిగ్ర హము కంటబడినది. ఒక సింహముపై మానవుడు స్వారిచేయుచున్నట్లాక శిల్పి బహుచక్కగా చెక్కినాడు. "అదుగో చూచితివా శిలా విగ్రహ మెంత చక్కగా నున్నదో" అని సింహము దృష్టి నావంకకు మరల్చినాడు. దానినిఁ జూచుటతోడనే సింహమునకు మఱింత రేగి పోయినది. "మృగాధిపతి మానవుని మోచికొన్నట్లున్నదని యధిక్షే పించుచుంటివా." అని మూతి ముడుచుకొన్నది. "మానవులు దుష్టాత్ములు. స్వాభిమానముచేత వారెట్లయిన జెక్కగలరు. దానిని జెక్కినవాడు మనుజుడే గద ! వాని స్వల్పబుద్ధి ఎందుబోవును ? కాని సింహములే శిల్పులైనచో వారీవిగ్రహము నెట్లు తీర్చుదురో యోజింపుము." అని మానవుని గద్దించినది. "సింహములు శిల్పులై నప్పుడు గదా !" అని సణగుకొనుచు తన దానిని తాను సాగిపోయి నాడు. సింహము సిగ్గుచే తలవాల్చి తోక ముడిచిపెట్టి యరణ్యము లోనికి వెడలిపోయినది.

ఒక మహాపట్టణములో వేలాది 'టెలిఫోన్లు' సునాయాసముగ ఒకేసారి పనిచేయుటను చూచి మన మాశ్చర్యచకితులమగుదుము. మానవనిష్క్రితమైన అట్టి 'టెలిఫోన్'ల కంటె అతీసున్నితమైన మన

శరీరమందలి నాడిమండలమును గూర్చి మనము తలంపనే తలంపము, రాత్రింబవళ్ళు శతకోటి వార్తలు అసంఖ్యాకములగు కణములద్వారా గంటకు రెండువందల మైళ్ళ వేగముతో ప్రసరించుచున్నవి. ఈ వార్తలన్నిటిని సమగ్రముగ సమన్వయపఱచి, ఏ యే వేళలలో ఏ యే అవయవము లెట్లు పనిచేయవలయునో — గుండె కొట్టుకొనుట, ఊపిరి పీల్చుట, కాలు సేతులు కదల్చుట మున్నగునవి — అట్లు పనిచేయునట్లు చూచునది నాడిమండలము. ఇట్టి యేర్పాటు లేనియెడల శరీరమునందు సమస్తాంగములు వానంతటవి ‘ఎవరికివారే యమునా తీరే’ అన్నట్లు విచ్ఛలవిడిగా పనిచేయుచో శరీరమునకే ముప్పు తప్పదు.

“ఈ పిండివంట రుచి ఎంత బాగున్నది!” అని లొట్టలువేయుదుము. “ఆ హా హా! ఈ గాన మెంత మాధుర్యము”ని కండ్లుమూసికొని తలనాడింతుము. “ఈ దృశ్య మెంత మనోహరము, హా య్ హా య్” అని ప్రకృతి సౌందర్యమును జూచి నివ్వెరపోదుము. ఇట్టి ఇంద్రియజ్ఞాన మెట్లు సమకూరుచున్నది ?

యుగముల పర్యంతము ప్రకృతియందు పశుబలమునకు బుద్ధి బలమునకు జరుగుచుండిన పెనుగులాటలో బుద్ధిబలమే గెలిచినది. అదియే మానవస్వరూపమై వెలసినది. కనుకనే కొండంత ఏనుగును ప్రేలంతమానవుడు లొంగదీయ గలుగుచున్నాడు. పంచేంద్రియములు పనిచేయుచు ప్రపంచ విశేషములను మన కెఱుకజేయునది, శరీరాంతర్భాగమున సర్వత్ర, సమస్తావయవములు తమ తమ విధ్యుక్త ధర్మముల నెరవేర్చుచు జీవయాత్ర సాగింప వీలగునట్లు జేయునది మనలోనుండు నాడిమండలము.

క. కనుగ న్నె, వినుఁజెవియై,

కొనుజవి జిహ్వాయయి, మూరుకొను నాసికయై

తనువై స్పర్శముఁగైకొను,

ననవద్యా ‘బుద్ధి’ యాత్మయంద నిలుచుచున్.

. అని భారతము

ఇంద్రియజ్ఞానమున కంతయు 'బుద్ధియే' యాధారభూత మని ఇందువలన స్పష్టము. ఈ 'బుద్ధి' యాత్మ్యయందు నిలిచి, కన్నై చూచును; యెవ్వయై వినును; జిహ్వయై రుచించును; నాసికయై మూర్ఛినును; తనువై స్పర్శజ్ఞానముకొనును; ఈ 'బుద్ధి'యే మేధస్సు; శరీర శాస్త్రజ్ఞులు దీనినే 'మెదడు' అనిరి.

మన శరీరములోని నాడీమండలము తక్కిన అన్ని జీవజంతువులలోనిదానికంటె సుతక్ష్ణమైనది, మహత్తరమైనది, చిత్రాతిచిత్రమైనది. దాని నిర్మాణము, శరీరమునం దదిజేయు పని, తన్మూలమున నది మనుజునకు సమకూర్చు మేధాశక్తి, ఇంద్రియజ్ఞానము వలన గలుగ జేయు ప్రపంచానుభవరక్తి, తదనుభవములను భవిష్యత్తున కుపకరించునట్లు స్మృతిఫలకమున చిరస్థాయిగ నిలువజేయుగల సమర్థత, ఇవన్నియు అవాఙ్మనసగోచరములు. ఇట్టి మహత్కార్యముల సాధించుచున్న, భారతకాయని బుద్ధియనబడు నాడీమండల కేంద్రస్థానమగు మెదడును, తత్సంబంధమైన అన్ని భాగములు నించుక పరిశీలించుము.

శరీరమునం దీ నాడులు 'టెలిగ్రాఫ్' తీగలవలె నీ నరములన్నియు నాడీమండల కేంద్రస్థానమగు మెదడునుండి తక్కిన అన్ని భాగములకు వార్తలను గొంపోవుటకు అచ్చటినుండి మెదడునకు అన్ని వార్తలను దెచ్చుటకు ఉపకరించును. ముఖ్యముగా దీనిని రెండు భాగములుగా విభజించవచ్చును.

(1) మెదడు, మజ్జ-తత్సంబంధమైన (Brain and spinal cord) నాడులు.

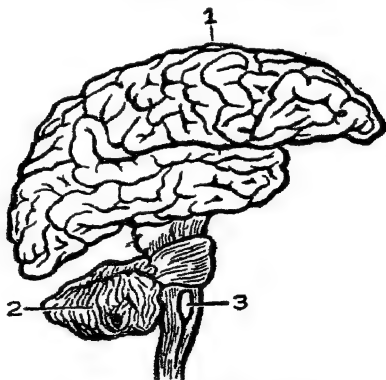
(2) అనుచర నాడీసమ్మేళనము (Sympathetic system) తత్సంబంధమైన నాడులు.

పై రెండింటిలో మెదడు-మజ్జ—వీని ననుసరించియుండు నరములు ముఖ్యమైన భాగము. నాడీమండలభాగము లన్నిటికంటె నిది మిక్కిలి ముఖ్యమైనది. కనుక నే ఇది అతి సురక్షితముగ కాపాడుచున్నది. మెదడుచుట్టు మూడు పొరలు (Pia, Arachnoid & Dura)

ఆవరించియున్నది. రెండవపొర క్రిందిభాగమున సెరిబ్రో పైన్లలు గలము అనబడు నీటివంటిద్రవము నిండియుండి, తలయూపుటచేత, ఏదేని ఉన్నటులుండి తలకు తగిలెడి దెబ్బలవలన మెదడున కెట్టి అపాయము రానీక ఆపును. మెదడునకు కావలసిన ఆహారము, నరముల జీవకణములకు వలసిన ప్రాణవాయువు, కేశనాళికలయందలి రక్తము గుండ నీపొరల మూలముననే మెదడునకు ప్రవహించును. అచ్చట తయారగు వ్యర్థపదార్థములు అందలి కేశనాళికలలోని రక్తమున కందజేయబడును. మెదడున కాహారసంపత్తి చేకూరుట అందలి వ్యర్థ పదార్థములకు మలినరక్తము చేరుటయగుగాడ సెరిబ్రో పైన్లలు ద్రవము మూలముననే జరుగుచుండును. మొదట, దానిని చుట్టు నుండు ద్రవభాగము, దానిని నావరించియుండు పొరలు, ఇవన్నియు గలిసి కపాలమనబడు ఎముకల పెట్టెయందు భద్రపఱచబడియున్నది. శరీరావయవభాగము లన్నిటికంటె నిది ఎంతో ముఖ్యమైనది గనుకనే ఇది అతి జాగ్రత్తగా కాపాడబడుచున్నది.

మెదడులో మూడు ముఖ్యమైన భాగములను గమనించవచ్చును. (1) పెద్దమెదడు (Cerebrum) (2) చిన్నమెదడు (Cerebellum) (3) మెడల్లా లేక మజ్జాముఖము (Medulla oblongata).

1. పెద్ద మెదడు (Cerebrum)
2. చిన్న మెదడు (Cerebellum)
3. మజ్జాముఖము (Spinal Bulb)



చిత్రము-15. నాడీకేంద్రము.

పెద్దమెదడు చాల విస్తీర్ణమైనభాగము. కనుకనే దానికీపేరు. ఇది రెండు గోళములుగా మధ్య నొక లోతైన కాలువచే భాగింపబడు

చున్నది. దీని యపరితలము నునుపుగా నుండక వంకర టింకర మడతలతో నిండియుండును. ఈ మడతల సందులు చాల లోతైనవి, మనుజుని ధారణాశక్తి, ఆలోచనాశక్తి, బుద్ధికుశలత, మున్నగు తెలివితేటల సంబంధమైన అన్నిగుణములు పెద్దమెదడు పై భాగము నందలి 'కార్టెక్సు' అను ప్రదేశముయొక్క ఈ మడతలనుబట్టి, ఈ మడతల లోతునుబట్టి యుండును. తల ఎంత పెద్దదిగానున్న అంత తెలివిశాలి అని అనుకోరాదు. మెదడు పెద్దదిగానుండి దానిపైనుండు గీర లెక్కువగా లేక, కాలువలమధ్య సందులు లోతు తక్కువగా నుండినయెడల అట్టి మెదడుగలవాడు అట్టే మేధావంతుడు కాక పోవచ్చును. తల చిన్నదిగానున్నను అందలి మెదడుయొక్క ఉపరి తలము లోతైన అనేక కాలువలతో నిండియుండినచో, నట్టితల గల వాడు మేధావంతుడుగ నుండవచ్చును. నెత్తిమీద బలమైన దెబ్బ గొట్టినచో మనుజుడు స్మృతిదప్పి పడిపోవును. ఇందులకు కారణము స్థూరక కారకమగు పెద్దమెదడు అదరుటయే.

మెదడునందలి ఈ భాగమునుండియే జ్ఞానేంద్రియముల కన్నిటికి నాడులు పోవుచున్నవి. జ్ఞానేంద్రియములకేగాక ముఖము నకు సంబంధించిన అన్ని కండరములకు సరము లీభాగమునుండియే చేరుకొనుచున్నవి. ఇట్టి సరములు పండ్రెండు జత లున్నవి. ఎడమ వైపు భాగమునందలి సరములు మెదడున కుడిభాగమునుండి, ముఖము కుడివైపు సరములు మెదడున కెడమభాగమునుండి, వచ్చి చేరు కొనును. శరీరములో బహువాలము కుడిభాగమున సోకియున్నచో మెదడులో నెడమభాగము వ్యాధిపీడితమనియును, ఎడమ భాగ మునకు సోకియున్నచో కుడిభాగము వ్యాధిపీడితమనియు నెఱుంగ నగును. మెదడునుండి వెలికివచ్చు పండ్రెండు సరములును, కపాలము లోని బెజ్జములగుండా వెలికివచ్చి అవి ఏవ భాగములకు జేరునదియు ఈక్రింది పట్టికవలన దెలియనగును.

క పాల నాడులు (Cranial nerves)

వరుససంఖ్య	నరము పేరు	నరము చేరుకొను అవయవములు
1 వ జత	ఘ్రాణనాడి (Olfactory)	ముక్కు - వాసన చూచుటకు తోడ్పడును.
2 ,,	చక్షుర్నాడి (Optic)	కన్నులకు - చూపు సంబంధమైనవి.
3 ,,	నేత్రకండరనాడి (Oculomotor)	కన్నుగ్రుడ్డుకు సంబంధపడిన కండరములకు.
4 ,,	ట్రోక్లియార్ (Trochlear)	కన్నుగ్రుడ్డు కండరములకు.
5 ,,	ట్రైజెమినల్ (Trigeminal)	నమలినప్పుడు దాడ నాడించు కండరములకు - నోటికి - నాలుకకు దుచ్చిదెలుపుటకు.
6 ,,	అబ్డూసెన్సు (Abducens)	కంటి కండరములలో నొకదానికి.
7 ,,	వదననాడి (Facial)	ముఖకండరములకు.
8 ,,	శ్రవణనాడి (Auditory)	చెవికి - శబ్దగ్రహణమునకు.
9 ,,	సప్తపథనాడి (Glosso pharyngeal)	నాలుకకు (రుచి) - సప్తపథ కండరములు.
10 ,,	హృదయనాడి (Vagus)	గుండె - ఊపిరితిత్తులు.
11 ,,	మజ్జాముఖనాడి (Spinal accessory)	మెడకండరములకు అన్నవాహిక, అన్నకోశము, ప్రేగులు - (ఉరోభాగము ఉదర భాగములో అన్ని అంగములకు).
12 ,,	రసననాడి (Hypoglossal)	నాలుక కండరములకు.

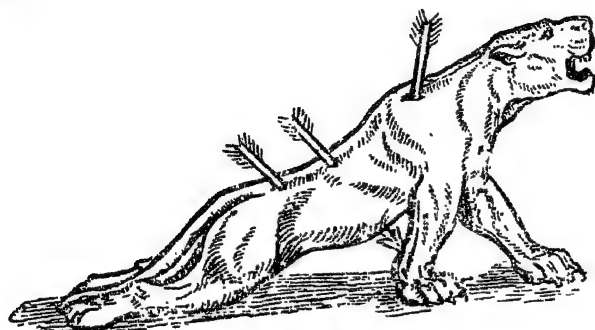
చిన్నమెదడు పేరునకు దగినట్లే పెద్దమెదడుకంటె చిన్నది. దీనిపైనుండు కాలువలు పెద్దమెదడు మీదికివలె వంకరటింకరగా లేక, ఒకదానిప్రక్కన నొకటి సమాంతరముగ వరుసదీయుండును. శరీరము నందిది ఎట్టి కార్యమున కుపకరించునది ఇదమిథ్యమింకను శాస్త్రజ్ఞులు తేల్చి చెప్పలేదు. సమస్త స్వాతంత్ర్య కండరములను స్వాధీనమునందుంచుకొని వాని సక్రమచలనములను కొనసాగించుట కిది పెద్దమెదడు నకు దోడ్పడునని చెలియుచున్నది. తప్పత్రాగిన మనుషుడు తూలుచు నడచుచు, నోటికివచ్చినట్లు ప్రేలును, ఫలవన త్రాగుడు రక్తమును

బ్రవేశించి మొట్టమొదట చిన్న మెదడును జేర్చిన వెంటనే సదిస్తంభించిపోయి ఏపనియు జేయజాలదు. అప్పుడు శరీరములోని కండరములమీది స్వాధీనము నడలిపోవును. అప్పుడవి తమ ఇచ్చుచొప్పున ముకేళించుట, స్వాదించుట సాగించినప్పుడు అవయవములు చెప్పినట్లు మనుజుడు చలించవలసియున్నది గాని తా ననుకొనునట్లవి బనిచేయవు. మాటలాడుటగూడ నంతే. త్రాగుడు విపరీతమైనప్పుడు కండరస్వాధీనము బొత్తుగా దప్పిపోగా మనుజుడు కుప్పగా కూలిపోవును. త్రాగుడు పూర్తిగా తలకెక్కుటచే మెదడులో నే భాగమును పనిజేయదు. కనుకనే తత్సమయమునం దా మనుజుడు ఇంద్రియజ్ఞానశూన్యుడై పడియుండును.

మజ్జాముఖము (Medulla oblongata) మెదడులోనున్న అన్ని భాగములలో మిక్కిలి ముఖ్యమైనది. ఊపిరితిత్తు లాడుటకు, గుండె కొట్టుకొనుటకు, ప్రేగులలో తగినంత చలనము నొదవించుటకు వలసిన ప్రేరకములను గొంపోవు నాడు లీ భాగమునుండియే పోవును. ఈ అవయవములు చక్కగా బనిచేయుటకు వలసిన పరిపాలనా కేంద్ర మీ భాగముననే యున్నది. నెత్తిమీద దెబ్బచే స్పృతి దప్పిన మానవుడు కొంతసేపటికి శైత్యోపచారమువలన నేదదేరుకోగలడు. త్రాగుటచే దెలివిదప్పిన మనుజుడు కైపుదిగినదే తెలివి దెచ్చుకోగలడు; కాని ఏ కారణముచేతనైనను మజ్జాముఖమునకు దెబ్బదగితేనా, తక్షణమే ప్రాణముపోవును. ఇంత ముఖ్యమైన భాగము కావుననే నిది మెదడులోని తక్కిన కొన్ని భాగములకంటె నెంతో భద్రముగా గాపాడబడుచున్నది.

మెదడునుండి కపాలములోని గురు రంధ్రము గుండా క్రిందికి జారి వెన్నుపాము నడుమ నేర్పడిన కాలువలోనుండు చారమువంటి నరము మజ్జ. దీని కిరువైపుల— పైనుండి క్రిందివరకు - అనగా ముడ్డిపూసవలకు వెన్నుపూసల మధ్యనుండి ముప్పదియొక జతలు సన్నని నరములు శరీరభాగముల కన్నింటికి పోవుచున్నవి. మజ్జ క్రిందిభాగమునుండి సన్నని చారములవంటి నరములు, గుట్టపుతోక వలె కుచ్చుగానుండి పిఱుదలకు, తొడ, కాళ్లు మున్నగు శరీరము

నందలి క్రింది అంగములకు ప్రాకును. శరీరభాగమునం దెచ్చటనుండి మైనను జ్ఞానవార్తలను మెదడునకు గొంపోవుటగాని, మెదడునుండి చలనకారక వార్తలను బాహ్యంగములకు దెచ్చుటగాని మజ్జా మూలముననే జరుగవలయును. కావుననే మజ్జ కేదేని గాయము తగిలినచో నా గాయము క్రిందగల శరీరభాగమంతయు స్వాధీనము తప్పిపోవును.



చిత్రము-16.

ఈ చిత్రము క్రి.పూ. 3000 వండ్లప్పటి అసిరియా దేశములో నొక రాతి చెక్కడము. అప్పటి శిల్పి సింహమువేట నిందు చిత్రించి నాడు. సింహము వీపునందలి మూడవ బాణము, దాని మజ్జ (Spinal Cord) ను ఛేదించుకొనిపోవుటచే నా సింహము వెనుక కాళ్ళు స్వాధీనము దప్పినవి. సింహము బాధతో వెనుక కాళ్ళిచ్చుటకు పడుశ్రమ, దాని ముఖమునందును, ముందరికాళ్ళ నెంత బలవంతముగా మోపునదియు బహు చక్కగా చిత్రించబడినది. ఇప్పుడు మన శరీరశాస్త్ర పఠనమున కా శిల్పి ఎంత సాయపడుచున్నాడు!

మజ్జాభాగము 'ప్రతీకార చర్య' (Reflex action) అను నొక ఉత్కృష్టకార్య నిర్వహణమున కాధారభూతమైనది. ప్రతీకారచర్య ఎంత ముఖ్యమైనదో దెలిసికొనుటకు ప్రతీకారచర్య యననేమో దెలిసికొనవలయును.



గాఢనిద్రలో నున్నప్పుడు మనకు ప్రపంచ పరిస్థితులను దెలిసికొన వలసవడదు. అనగా నప్పుడు చతు, శ్రవణ, ఘ్రాణేంద్రియాది జ్ఞానేంద్రియములు పనిచేయవు. చెవు లెప్పుడు దెఱచియుండునను అందు జొచ్చెడి శబ్దతరంగములు మెదడులో నెట్టి ప్రేరణయుఁ జేయజాలవు. అట్టి గాఢనిద్రాసమయమునం దేమరుచుటైన కాలిదగ్గరేదో దీపమే వెలుగుచు బట్టకు నిప్పంటుకొన్న దనుకొనుడు. అప్పుడే కాలికి తగిలిన వేడి, స్పర్శజ్ఞాన నాడులగుండా మజ్జాభాగమునకు పోవును. నిద్రాసమయము గాకున్నచో మజ్జనుండి యా వార్త మెదడునకుపోయి అచ్చటనుండి చలననాడులగుండా కాలికండరములకు వార్త పంపబడి ఆపద్దశనుండి యీ అంగము తొలగింపబడును. కాని ఇప్పుడు నిద్రలోనుండుటచే మెదడు పనిజేయుటలేదు. కావున స్పర్శనాడి వేడిమిని సూచించు వార్తలు మజ్జకు దీసికొని పోవుటతోడనే మజ్జయే చలనకారక వార్తలకు చలననాడులగుండా ఆ యంగసంబంధమైన కండరములకు బంపి విపత్తునుండి రక్షించును. కాలికి వేడిమిసోకినదిగాని అచ్చటనుండి మనము కాలిని దీసివేసినదిగాని మనకు దెలియదు. పరాకున నేదేని వేడివస్తువు మీద చేయి బెట్టినవెంటనే, మనకు దెలిసీ దెలియకమునుపే మనచేయి అచ్చటనుండి తొలగిపోయి యుండును. ఉన్నటులుండి యేదేని పెద్దశబ్దము వినబడినప్పుడు ఉలిక్కిపడుదుము. కంటిని బాడుచుట నుంకించిన కనురెప్పలు తమంతటతామే మూసికొనును. నిదురబోవుచున్న సీ స్నేహితునకు దొడపాయసము పెట్టినచో, నిద్దురలేవకయే అతడు కాలిని కదల్చును. కొట్టులోని లడ్డుమిఠాయిలను జూచినప్పుడు నోట సీరూరును. ఇవన్నియు ప్రతీకారచర్యలే. మేలుకొనియున్నప్పుడిందు కొన్ని మెదడుచే నిర్వహింపబడును. మఱికొన్ని మజ్జయే నిర్వహించును. ఇట్టి యేర్పాటు మనశరీరమునందు లేకున్నచో మనము నిదురించుచున్నప్పుడు, ఏమరుచుటైన నున్నప్పుడు మన కాపద లేధ్యము.

చూచుట, వినుట, రుచిదెలిసికొనుట, వాసనచూచుట, స్పృశించుట మున్నగు ఇంద్రియప్రజ్ఞలు ప్రతీకారచర్య లన్నింటికీ గొన్ని ముఖ్యముగు పరిస్థితు లుండితీరవలయును. అవేవనగా :—

- (1) నాడీప్రేరకకారకములగు బాహ్యచిహ్నము - చూచుటలో, మనము జూచెడి వస్తువు బాహ్యప్రేరక చిహ్నము; వినుటయైనచో, ఘంటాశబ్దమైన కదలుచున్న ఘంట, వీణా నినాదమైనచో మీటబడుచున్న వీణ; నోటిపాట యైనచో పాడుచున్న గాయకుడు - బాహ్యప్రేరకచిహ్నములగును.
- (2) ఆయా ప్రేరకచిహ్నము లుత్పత్తిజేయు తరంగములను శరీరమునందలి ఆయా యీ ప్రేరక స్వీకారమున కనువై యున్న అవయవములకు జేర్చుటకు సాధనము - చూచుట యైనచో వెలుతురు; వినెను శబ్దమునకు గాలి, దుచి చూచుటలో వస్తువుయొక్క రసాయనిక సమ్మేళనము.
- (3) ప్రేరక స్వీకారావయవము - మనశరీరములో ప్రతిదానికి నిది వేర్వేరుగా నేర్పడియున్నది. వస్తువులను చూచుటకు దగిన వెలుతురు అలలను (ఈధరులోనివి) స్వీకరించుట కనువై యుండునది కన్ను. ఇట్లే వినుటకు చెవి, దుచికి నాలుక, వాసనకు ముక్కు, స్పర్శకు చర్మము ప్రత్యేకించ బడిన ప్రేరక స్వీకారావయవములు.
- (4) ఆయా అవయవములనుండి స్వీకరింపబడిన ప్రేరకములను మెదడులోని ఆయా భాగమునకు బంపుటకు దగిన జ్ఞాననాడులు.
- (5) వచ్చిన ప్రేరకముల నన్నిటిని స్వీకరించి ఆయా సంబంధమైన జ్ఞానము నెఱుంగుటకు మెదడు.
- (6) ఏదేని ప్రతీకారము చేయవలసి యున్నయెడల మెదడునుండి చలనకారకములగు వార్తల దీసికొనిపోవుటకు వలసిన నాడులు.
- (7) ప్రతీకారము చేయవలసిన అంగభాగము.

ఈయేడు పరిస్థితులలో నేది లేకున్నను మన కింద్రియ జ్ఞానము దుస్సాధ్యము.

శరీరమునందు కండరములను ముకుళించి సాగునట్లు చేసి, తద్వారా అంగముల చలనమును సాధించుట నాడుల ముఖ్యమగు పనియైనను, అట్టిచలనము నరికట్టుటనుగూడ ఇవిచేయజాలియున్నవి. ఒక్కొక్కప్పుడు కలలో మనకు భయంకర దృశ్యము కనబడినప్పుడు అణచుటకు నోట మాటరాదు, శుష్టియుద్ధము చేసినప్పుడు దెబ్బలు మెత్తగా తగులును. పరుగెత్తజూచిన కాళ్ళు కదల్చలేము. నిద్రాసమయములో నిట్టి ఏర్పాటు మన శరీరమున కెంత డేమకరమో యోచించుడు. ఇంద్రియప్రజ్ఞ లన్నియు బాహ్యప్రేరక చిహ్నములపై నాధారపడియుండలేదు. కొన్ని శరీరాంతర్భాగమున స్వాయంభవులు. ఆకలిదప్పులు, మనస్సున కాఘోదము, విచారము మున్నగున వన్నియు అంతఃప్రేరకములు. వీని విచారము నింతటితో చాలించి; బాహ్య ప్రేరణ స్వీకరణావయవముల నిర్మాణమును గొంత పరికింతము.

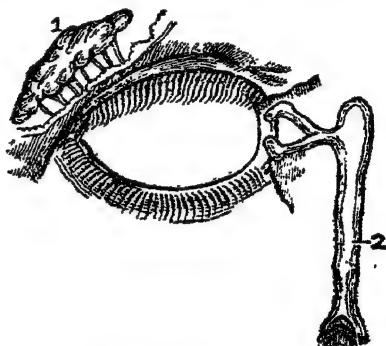
## కన్ను

‘సర్వేంద్రియాణాం నయనం ప్రధానం’. ఇంద్రియము లన్నింటిలో కన్ను శ్రేష్ఠము. ఇట్టి ప్రధానాంగ మతిభాగరూకతతో ముఖ ఫలకమునందు ముక్కున కిరువంకల, ప్రత్యేకముగా నేర్పడియుండు రెండు కనుగుంతలలో నమర్పబడియున్నది. కనుగుంతల చుట్టు నెముకలు బుడపుగానుండి కంటికపాయము రాకుండ నాపుచున్నది. కనుగుడ్డునకు జాట్టు మెత్తని కండరములు పొందుపరుపబడి కను గ్రుడ్డున కమర్పబడియుండు ఆరు కండరముల సహాయమున నది సుస్థిరముగా నిలచియున్నది. ఈ మాడుజలల కంటి కండరముల సంకోచవికాసములచేత కనుగుడ్డును పైకి, క్రిందికి, ప్రక్కలకు, మూలలకు ద్రిప్ప వీలగుచున్నది. చంచలాత్ములన్న పేరు సార్థక మగుట కీ యారు కండరములు చుడుకుగా బనిచేయవలయును. ఇం దేదేని ఒక్కకండరము బలహీనతజెంది పనిసేయజాలకపోయెనా కన్ను ఆవైపున కెదురుగా నీడ్వబడినట్లుండి వేరువైపులకు చలించుట కష్టసాధ్యమగును. కన్ను ముందుప్రక్క మనము నిదురించునప్పుడు, అపాయపరిస్థితులలోను ఎట్టి ఆపదయు రానీక కాపాడుచు రెండు కను

రెప్పలు గలవు. ఇందు పై రెప్పలు మాత్రము క్రిందికి పైకి ఆడుచు అత్యల్పకాలములో మూసికొనుట, తెఱచుట చేయజాలియున్నవి. పక్షులలో సన్నని పొరవంటి మూడవ రెప్పగూడ గలదు. మన కీ సన్ననిపొర ఇప్పుడు మాయమైపోయినది. కంటి కొలకులలో నిది చిన్న మాంసపుముద్దవలె నిప్పుడు నిలిచియున్నది. పై రెప్పల క్రింద టిమ్మాలలో అశ్రుగ్రంథి యొకటి యున్నది. ఇందూరుచుండు అశ్రువులనబడు ద్రవ మప్పుడప్పుడు కంటి ముందుభాగమున స్రవించి అందలి మలినమును దొలగించుచుండును. దీనికి క్రిమిసంహారక శక్తి గూడ కలదని వాడుక. ఈ గ్రంథిలోని స్రావణ మెక్కువై కంటి

1. కన్నీటిగ్రంథి.

2. నాసికలోనికి బోవు కన్నీటి గొట్టము.



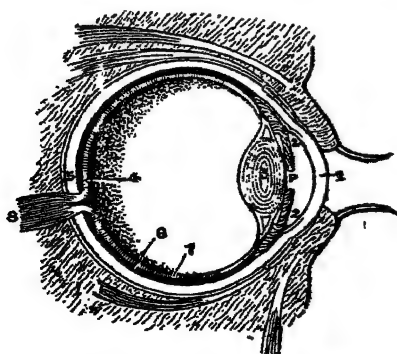
చిత్రము-17. కన్ను.

మీద పొరలి చెక్కిళ్ళమీద బారినప్పుడశ్రుధారగా మనము గుర్తింతుము. కంటి కొలకులలోనుండి ఒక సన్నని గొట్ట మీయశ్రువులను దీసికొని నాసికలో బ్రవేశపెట్టును. అందులకే, మనమేప్పు నప్పుడు కన్నులనుండియేగాక ముక్కులనుండియు నీరుగారుటను మనము చూడగలము.

కంటినిర్మాణము సర్వవిధముల ఛాయాగ్రహణ యంత్రమును (Photographic camera) బోలియున్నది. ముఖ్యముగా నిందుండ వలసినది ఒక చీకటిగదివంటి నిర్మాణము. వస్తువులనుండి వచ్చు వెలుగు కిరణములను క్రోడీకరించి బలపఱచుటకు వలసిన కుంభ కటక మొకటి (Biconvex lens). వెలుగు కిరణములు దాకినవెంటనే

తదనురూపమగు ప్రేరణకార్యమునకు గడంగు నొక సునిశిత నాడీ సంబంధమైన పౌర. ఇదియే 'ఫోటోఫిలిం లేక ప్లేటు' వంటిది.

బంతి యాకారముగల కనుగ్రుడ్డు మూడుపొరలచే నిర్మింపబడి యున్నది. స్క్లెరాటిక్ (Sclerotic coat) అను వెలుపలి పొర తెల్లగను, చాల బిరుసుగను నుండును. గ్రుడ్డు ఆకారమును నిలుపుట కిది ఎంతో సహాయకారి. ఈ పొర ముందుభాగము కొంత ప్రకాశ నిరోధకత్వము లేక అద్దమువలె నుండి, వెలుగుకిరణములను గ్రుడ్డులోనికి జొరనిచ్చుట కవకాశ మొసగుచున్నది. ఈ భాగమునే కార్నియా (Cornea) అందురు. ఈ కార్నియా భాగము వెనుకనే గుండ్రని కంటిపాప యున్నది. ఈ పాప వివిధమానపులలో వివిధ వర్ణములతో నొప్పుచుండును. ఇట్టి కంటిపాపను బట్టియే కాటుక కండ్లవారు, పిల్లికండ్లవారు, పసుపుకండ్లవారని మనము చెప్పుదుము. బలిష్ఠమైన స్క్లెరాటిక్ పొర నానుకొని లోపలిభాగమున కారాయిడ్ (Choroid) కవచము గలదు. ఇది నల్లనిరంగు గలిగి గ్రుడ్డు లోపలిభాగము చీకటిగ నుండునట్లొనర్చును. ఈ పొరయందే కంటికి గావలసిన పోషణపదార్థముల నొసంగు రక్తమును స్రవింపజేయు కేశనాళికలు మిక్కుటముగ నుండును. కారాయిడ్ కవచము గ్రుడ్డు ముందుభాగమున, కార్నియాకు వెనుక, గుండ్రని కంటిపాపగా



చిత్రము-18. కంటినిర్మాణము

1. కార్నియా-స్క్లెరాటిక్ అను వెలుపలి పొరలోని అద్దమువంటి భాగము.
2. కంటిపాప P. ప్యూపిల్ (Pupil) అను సన్నని ద్వారము.
3. కంభకటకము.
4. స్క్లెరాటిక్ (Sclerotic).
5. పచ్చచుక్క (Yellow spot)
6. కారాయిడ్ (Choroid).
7. రెటినా (Retina).
8. చక్షుర్నాడి (Optic Nerve).

గన్నడు నొక చక్రాకారపు కండరముతో నతుకబడియున్నది. కనుపాపమధ్య నొక సన్ననిరంధ్రము (Pupil) గలదు. ఈ రంధ్రము పరిమాణము కనుపాప (Iris) సంకుచిత వికాసములపై నాధారపడి యుండును. వెలుతురు మిక్కుటముగా నున్నప్పు డీ రంధ్రము చిన్నదై వస్తువులు చూచుటకు దగినంత వెలుతురు మాత్రము కనుగ్రుడ్డులోనికి బోనిచ్చును. వెలుతురు తక్కువగా నున్నప్పుడు కంటిపాప సంకోచించి, రంధ్రము పెద్దదై చాలినంత వెలుతురును గ్రుడ్డులోనికి బోనిచ్చును. గ్రుడ్డు లోపల సున్నితమైన పొర అన్ని వేళలయందు మిక్కుటమగు వెలుతురుతగిలి చెడిపోకుండ ఇట్లు కాపాడబడుచున్నది. మట్టమధ్యాహ్నపు టెండలో నడచినవ్వి యిట్లు ప్రవేశించిన వెంటనే కొంతసేపటివఱకు మన మేవస్తువును జూడజాలము. ఇందుకు కారణ మిప్పుడు దెలిసికోగలరు.

అన్నిటికంటె లోపలిభాగమున నా డీ కణజాలముతో నిర్మించ బడిన 'రెటీనా' (Retina) అనబడు నొక పొర గలదు. ఇది చాలా సున్నితమైనది. ఇందు పదమూడు కోట్లకుపైగా వెలుగు కిరణములను గ్రహించు కణములు గలవు. కంటిని జొచ్చు వెలుగు కిరణములు సోకిన వెంటనే తదనుకూలమగు ప్రేరకముల నెలకొల్పున దీకణములే. దీనినుండియే చక్షుర్నాడి వెడలి మెదడును జేరుకొనును. ఈ పొరం తటిలోను కటకము మధ్యభాగమున కెదురుగానుండు, 'పసుపుచుక్క' (Yellow Spot) అనబడు భాగము మిక్కిలి సున్నితమైనది. కటకమును దూరి ఇచ్చటబడు బింబములు వెంటనే మెదడు సాయమున జూడబడు చున్నవి.

కంటిపాపకు వెనువెంటనే లోపలిభాగమున నొక కుంభకట కము గలదు. ఇది ఫోటో కేమిరాలాని లెన్సునకు సరియైన భాగము. కంటి కుంభకటకము ఫోటో, కేమిరా 'లెన్సు' నుండి ఒక ప్రధాన విషయమున భేదించును. ఫోటో తీయునప్పుడు ఫోటోతీయవలసిన వస్తువు స్ఫుటముగా నేర్పడువఱకు, 'కేమిరాను' ముందు వెనుకలకు జరుపుటయో లేక లెన్సును ముందు వెనుకకు జరుపుటయో చేయదగి యుండును. అట్లానర్చిననేగాని తీయబడు చిత్రము తీర్చిదిద్దినట్లు

స్ఫుటముగా నేర్పడదు. కాని మనము కంటితో జూచు ప్రతి వస్తువు, దూరముగా నున్నదైనను దగ్గరగా నున్నదైనను స్పష్టముగా జూడగలుగుచున్నాము. కేమిరాలోని 'లెన్సు'ను జరిపినట్లు కంటి లోని కుంభకటకమును మనము ముందు వెనుకలకు జరుపలేము. కాని వస్తువుల యంతర మెట్లున్నను అవి మన కెట్లు స్పష్టముగా గన్పడుచున్నది? ఈ సామర్థ్యమే మనకంటి యమరికలోనుండు విచిత్రము. వస్తువుల యంతరమునుబట్టి కుంభకటకముయొక్క మందము మారు నేర్పాటు మన కంటిలో గలదు, దూరముగానుండు వస్తువులు జూచునప్పుడు కంటి కటకము పలుచన యగును. దగ్గటి వస్తువులు జూచునప్పుడు, చదువునప్పుడు, అది మందమగును. కంటి కటకములో నిట్టి మార్పెట్లు గలుగుచున్నదో గమనించదగిన యంశము.

వస్తువులను మనము స్పష్టముగా జూడవలయునన్నచో వాని బింబములు రెటీనాపై బడితీరవలయును, ఇది తప్పనిసరి. బింబములు రెటీనా ముందుగాని, వెనుకగాని పడినచో మన మప్పుడు వస్తువుల జూడజాలము. కంటిలోని కటకము ముందువెనుకలకు బోజాలదు.

కంటిలోని కుంభకటకము మిక్కిలి సన్ననిదియు, ప్రకాశమును లోనికి జొరనిచ్చు శక్తిగలదియు నగు 'సస్పెన్సరీ లిగమెంటు' (Suspensory Ligament) చే కంటి రంధ్రమున కెదురుగా నమర్చబడియున్నది. సస్పెన్సరీ లిగమెంటు నాడీకేంద్రమునుండి వచ్చు వార్తలనుబట్టి సులభముగా సంకుచితము నొందుట, వికాసము చెందుటకు సమర్థతగల కొన్ని కండరముల కదుకబడియున్నది. నాడీప్రేరణ వలన సీ కండరము సంకుచితము చెందునప్పుడు సస్పెన్సరీ లిగమెంటు సడలి తిత్తివలె నైపోవును. అప్పుట్లున మెత్తనిపదార్థముతో నిర్మించబడియుండు కటకము సస్పెన్సరీ లిగమెంటు ననుసరించి మంద మెక్కువగును. ఇప్పుడు దగ్గరగానుండు వస్తువులు చక్కగా జూడగలుగుదుము. నాడీప్రేరణమువలననే కండరములు వికాసము చెందును. అప్పుడీ సస్పెన్సరీ లిగమెంటు గట్టిగా లాగబడి కుంభకటకము పలుచనయై పోవును. దూరముగా నుండు వస్తువు లప్పుడు స్పష్టముగా కన్పడును.

కనుగ్రుడ్డు ఆకారము అండటిలోను ఉండవలసిన రీతిని యుండదు. కొండటిలో నది కోలగానుండి, ముందు వెనుకలకు పొడవుగా నుండుట గలదు. ఇట్టివారిలో చూచెడి వస్తువుల బింబములు రెటీనామీది పసుపుచుక్కమీద బడదు, దానికికంటే కొంతదూరమున నేర్పడును. అట్టి పరిస్థితులలో మన మా వస్తువులను జూడలేముగదా! అప్పుడా వస్తువులను జూడవలయునన్నచో నా బింబమును వెనుక నుండు రెటీనామీద బడునట్లు చేయవలయును. అందులకై తత్సంబంధమైన వెలుగు కిరణములను వెనుకకు బోవునట్లు చేయుట కొక తగిన నతోదర కటకము (Concave lens) కంటిముందుంచినచో మన కన్నివస్తువులు గనపడగలవు. ఇట్టి దృష్టిగలవారే 'క్రాస్వదృష్టి' (Shortsight) కలవారు. వస్తువులు చాల దగ్గరగా నున్న నే వీరుచూడగలుగుదురు. కొండటిలో కనుగ్రుడ్డు చాల చిన్నదిగానుండి ముందు వెనుకలకు కుదించినట్లుండును. ఇట్టివారికి దూరపు వస్తువులు చక్కగా గన్పడవు. దగ్గటివస్తువుల బింబములు రెటీనాకు వెనుకబడుచుండును. దానిని ముందుండు రెటీనామీద బడునట్లు చేయుటకు తగిన కుంభకటక మొకదానిని కంటిముందుంచినచో నప్పుడు దగ్గటి వస్తువులు చక్కగా జూడవచ్చును. వస్తువులనుండి ప్రసరించు వెలుగు కిరణములు కంటిని బ్రవేశించి, కుంభకటకమును జొచ్చి దానిచే కేంద్రీకరింపబడి, కంటి వెనుకనుండు రెటీనామీద పడిన వెంటనే దానియందలి నాడీసంబంధమైన, మిక్కిలి చురుకైన 'రాడ్సు కోన్సు' (Rods & Cones) కణములు ప్రేరణకార్యమునకు గడంగును. ఆ ప్రేరణలు నయననాడిగుండా వెంటనే మెదడులో కంటి సంబంధమైన దృష్టి కేంద్రముఁ జేరినప్పుడు మనము వస్తువును జూచుచున్నాము. "మనము కన్నులలో జూచుచున్నాము" అన్నప్పుడు మనము స్థూలముగ, కేవలము నిమిత్తమాత్రముగ నుండు నయనమును బేర్కొనుచు, దానికి ముఖ్యకారణమై వెరుక మఱుగు పడియుండు మెదడును మఱచుచున్నాము. చూచునదేమో మెదడే. కాని దృష్టిసామర్థ్యమును కలుగ జేయ కారణభూతమైనది కన్ను.

కంటిముందేదేని వస్తువును కొంతసేపుంచి, దానిని దీసి వేసినచో, వస్తువు కంటియెదుట లేకున్నను ఉన్నట్లే కొంతసేపటి



పఱకు గన్నడుచుండును. ఈ సామర్థ్యము మనకంటికి గలదు. అదే బింబము సుమారు మూడునిమిషముల పర్యంత మట్టేనిలచియుండును. మనకంటి కిట్టిసామర్థ్య ముండుటంబట్టియే చలనచిత్రములు సాధ్యమగుచున్నవి. లేకున్న తెరమీది చిత్రములు చలించునట్లు మనము చూడలేము. ఒక చేతిని పై కెత్తినట్లు చూపవలయునన్నచో మనుజుని చిత్రము, చేయి క్రిందినుండి పైకి పోవులోపల ననేకములు దీయుదురు. వీనినన్నిటిని ఒకదాని వెనుక నొకటిగ వరుసగా, నిమిషమునకు పదునెనిమిది చిత్రములు చొప్పున మనకు జూపినప్పుడు, ముందు జూపిన చిత్రము మన దృక్పథమున గొంతపఱక కట్టే నిలచియుండుటఁ జేసి, ఒకే చిత్రము చేయి ఎత్తినట్లు, మన కగపడును. చలన చిత్రములలోని రహస్య మిట్టిది.

కంటిముందు వస్తువున్ననే మనకు దాని బింబ మగుపడును. కాని కొన్ని యెడల కన్నులు మూసికొన్నప్పుడు మన దృక్పథము నందు కొన్ని బింబములు, అర్థములేనివి, చుక్కలవలె, రంగు రంగులుగ గోచరించును. కంటిమీద మోటుగా దెబ్బతగిలినప్పుడు “అబ్బ! నీయైన దెబ్బ, చుక్కలు కనపడినవిరా!” అని మన మందుము. ఇవెట్లుజనించునవియు, ఏ కారణముచేజనించునవియు మన మెఱుంగము.

దృష్టిలోపము ముఖ్యముగా నైదు తెగలు. ‘హ్రస్వదృష్టి’ (Myopia), ‘దీర్ఘదృష్టి’ (Hyper Metropia), వర్ణవిభేద విచక్షణా శూన్యత (Colour blindness), రేజీకటి (Night Blindness), దృష్టి మాంద్యము (Astigmatism). ఇందు మొదటి రెంటిని కూర్చి ఇది పఱకే తెలుపబడినది. రంగుల విచక్షణత లేకుండుట యొక గొప్ప లోపము. ఇది తండ్రినుండి తనయులకు తరతరములుగా వచ్చుచుండును. దీనిని జక్కజేయు నుపాయములేదు. ముఖ్యముగా వీరు ఎఱుపు, ఆకుపచ్చ రంగులు గుర్తించలేరు. ఇట్టివారిని రైల్వే యుద్యోగమునందుంచుట ఎంతటిముప్పో వేరుగా జెప్ప నక్కరలేదు. రేజీకటిగలవారు ప్రొద్దు గ్రుంకినదే జూడలేరు. ఇదియు వంశానుక్రమముగ బిడ్డలకు వచ్చుచుండును. దృష్టిమాంద్యముగూడ నంతే. ఇది కంటిముందు ‘కార్నియా’ యను భాగము (వెలుతురు కంటి

లోనికి జొచ్చునట్లుజేయు అద్దమువంటి భాగము.) చక్కగా లేక, ఎగుడు దిగుడుగానుండి, వెలుతురు కిరణములు లోనికి జొరబడు నప్పుడు వంకర టింకరగానుండి బింబములు స్నిగ్ధముగా నేర్పడవు. అట్టివారికి దృష్టి సరిగా నుండదు. దీని కొకవిధమైన స్తంభాకార కటకములు (Cylindrical lenses) వాడవలసి యుండును.

ఫోటో కేమిరాలోనిది కుంభకటకము. మ్యాజిక్ లాంతరు (Magic Lantern) లోనిదియు కుంభకటకము. వీనివలన నేర్పడు చిత్రములు తలక్రిందులుగా నుండుట మన మెఱింగినదే. మన కంటి లోనిదిగూడ కుంభకటక మగుటచే రెటీనామీద నేర్పడు చిత్రములు తలక్రిందుగ నే యుండును. కాని మనకుమాత్ర మీ చిత్రములు సరి గానే కనబడుచుండును. ఇదెట్లు జరుగుచున్నదియు విచిత్రము. కుడికంటినుండి వెడలు సయసనాడి మెదడు ఎడమభాగమునకు, ఎడమ కంటినుండి వెడలు నాడి మెదడు కుడిభాగమునకు బోవుటచే నీ బింబ ములు సరిపడుచున్నవేమో చెప్పలేము.

## చె వి

శ్రవణేంద్రియము, శబ్దములు వినుట కుపకరించును. ఇందును మెదడే పనిజేయవలయును. చెవులు నిమిత్తమాత్రములు. నిజ మైన చెవి ఎచ్చటనో పుట్టిలోపల దాచబడియున్నది. తల కిరు పార్శ్వములనుండు రెండు చెవులు చెవికి సంబంధపడిన యంగభాగ ములే గాని వినుటలో నిది యెంతమాత్రము దోడ్పడదు. శ్రవణేంద్రియభాగములు సూచించు చిత్రము జూడుము. కర్ణేంద్రియములలో నీ క్రింది మూడు ముఖ్యమైన భాగములు కలవు: (1) బాహ్యకర్ణము (Outer ear) (2) మధ్యకర్ణము (The middle ear) (3) లోచెవి (Inner ear). ఇందొక్కక్క భాగమునుగూర్చి వివరింతుము.

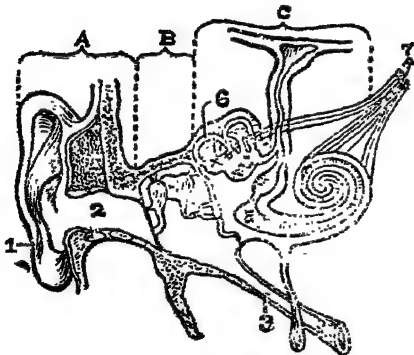
1. బాహ్యకర్ణము : ఇందు చెవితమ్మి (Pinna), దాని ననుసరించి చెవిలోనికి పోవు కాలువ గలదు (External auditory meatus). శబ్దతరంగము లీ కాలువద్వారా మధ్యచెవి జేరును. చెవి కాలువలోనికి దుమ్ము చీమలు మున్నగు చిన్న కీటకము లేయి పోసక ఆపుటకై కొన్ని వెండ్రుకలున్నవి. కాలువ

లోభాగమున మైనపు గ్రంథులు కొన్ని గలవు. ఇందు తయారగు మైనము చీములు మున్నగు కీటకములు ప్రమాదవశమున లోనికి పోయినను ఈ మైనములో దగు ల్కాన లోని శృతిపటలమున కే హానియొ చేయజాలవు. చెవి తమ్మి యుపయోగ మిప్పుడట్లే వీడియనులేదు. ఈ భాగమున కడుకబడియుండు ఆరు కండరములు బని చేయునట్లే డీభాగ మన్నివైపులకు ద్రిపు వీలగుచుండినది. అట్టిశక్తి మనకిప్పుడు లేదు. అట్లు వీలగుచో శబ్దకరంగాలు బయలుదేరు దిక్కునకు చెవిద్రిప్పి ఆలిం చుటకు వసతియుండెడిది. చెవుల నాడించుశక్తి మునమెప్పుడు గోల్పోయితిమో అప్పుడే మన కీభాగము యుపయోగము పోయినది. ఇప్పు డీభాగము వండలా లంకరజార్థము, కళ్ళజోడు తగిలించుటకు మాత్రమే యుపయుక్తమగుచున్నది.

A. వెలుపలి చెవి.

1. చెవి తమ్మి

2. చెవి కాలువ.



చిత్రము-19. శ్రవణేంద్రియము.

B. మధ్య చెవి.

ఇందలి మూడు చిన్న ఎముకలు గుర్తించుడు.

3. మధ్య చెవినుండి సప్తపథలోనికి బోవు యూస్టేషియన్ గొట్టము.

C. లోచెవి.

4. యూట్రికల్ (Utricle)

5. కాక్లియా (Cochlea)

6. అర్ధచంద్రాకారపు కాలువలు (Semicircular Canals)

7. శ్రవణనాడి (Auditory Nerve)

2. మధ్యకర్ణము : ఇది చెవిలోని ముఖ్యమైన రెండవభాగము. ఇది చుట్టు ఎముకలచే నావరించబడియున్నది. ఇందు నాలుగు ద్వారములు గలవు. ఒకటి వెలుపలి చెవి కాలువనుండి లోచెవిలోనికి రెండు ద్వారములు ; మధ్య చెవి క్రిందిభాగమున 'యూస్టేషియన్' (Eustachean tube) గొట్టములోనికి ఒకటి. ఈ గొట్టము నేరుగా లోనికిదిగి, గొంతుకలోని సప్తపథ (Pharynx) చేరును. ఈ నాలుగు ద్వారములలో యూస్టేషియన్ గొట్టములోనికి బొమ్మ ద్వారము దప్పు తక్కిన మూడు ద్వారములు పలుచని పొరలతో మూయబడి యున్నవి. వెలుపలి చెవి కాలువమధ్య చెవిని బ్రవేశించు ద్వారము 'కర్ణభేరి' (Typanum) అనబడు చర్మముతో మూయబడియున్నది. మధ్య చెవినుండి

లోచెవిని బ్రవేశించు రెండు ద్వారములు పలుచని చర్మముతో గప్పబడియున్నవి. కర్ణభేరి నానుకొని లోచెవిని బ్రవేశించు నొక ద్వారమును దాకుచు, మూడు చిన్న ఎముకలు ఒకదాని నొకటి దగుల్కొని గొలుసువలె నేర్పడియున్నవి. ఈ ఎముకల గొలుసు కర్ణభేరినుండి లోచెవికి శబ్దతరంగముల నందజేయును. ఈ ఎముకల కన్నిటికి వాని స్వరూపము ననుసరించి పేర్లు గలవు. శబ్దభేరి నానుకొని యుండు ఎముక సుత్రివలె నుండుటచే దానికి మాలియస్ (Malleus) అని పేరు. మాలియస్ అనగా లాటిన్ భాషలో సుత్రి యని పేరు. దానికి తరువాతి ఎముక 'ఇన్ కస్' (Incus) - ఇది కరములవాని దిమ్మవలె నుండును. దీని నంటు కొనియుండు మఱియొకటి గుఱ్ఱపుస్వారి చేయనపుడు గుఱ్ఱపురైతు కాలుబెట్టు కొను రికాబువలె నున్నది. దీనికి స్టేప్స్ (Stapes) అందురు. వెలుపలి శబ్దతరంగ ములు కర్ణభేరిని దాకినప్పు డది చలించును. ఈ చలనము మధ్య చెవిలోని ఈ మూడు ఎముకల గొలుసుగుండా లోనిచెవిని బ్రవేశించును. ఈ ఎముకలులేని ఎడలగాని, కర్ణభేరి పగిలినప్పుడుగాని మనము శబ్దములను వినజాలము. యూస్టేషి యస్ గొట్టముద్వార మెల్లప్పుడు వెఱచికొనియే యుండును. వెలుపలి గాలి సప్తపథ నుండి ఈ ద్వారముగుండా మధ్య చెవిని బ్రవేశించును. ఇట్లు కర్ణభేరికి వెలుపలి వైపున, లోవైపున వాయుపీడనము సరిచేయబడి, అది పగిలిపోవడం కాపాడ బడుచున్నది.

3. లోచెవి (The inner ear): ఇది కర్ణేంద్రియములో చాల ముఖ్యమైన భాగము; మిక్కిలి క్లిష్టమైనదిగూడ. కపాలపు టెముకలలో నొకదానిలో నత్తగుల్లవంటి యాకారముగల తొట్టలో అదే యాకారముగలిగిన 'కాక్లియా' యనబడు నొక భాగము గలదు. ఇది వంకరటింకరగా నొక పూర్వమువలె నేర్పడి నీరువంటి యొక ద్రవముచే నావరింపబడియున్నది. కాక్లియా (Cochlea) నంటి పెట్టుకొని యూట్రికల్ (Utricle) అనబడు ఒక చిన్న గ్రుడ్డవంటి సంచి గలదు. దానిమీదే మూడు అర్ధచంద్రాకారపు కాలువలు, ఒకదాని కొకటి సమకోణా కృతిని అమరియున్నవి. కాక్లియా అనబడు భాగమునుండియే అనేక కాఖులు బయలుదేరి శ్రవణనాడిగా నేర్పడి మెదడులోని శ్రవణకేంద్రమునకు బోవుచున్నది. అర్ధచంద్రాకారపు కాలువలలో నొక్కొక్కటియు ప్రారంభమున నుబ్బినట్లుండి, కొంచెము పెద్దదిగా గన్నడుచుండును. ఈ భాగమునుండి కొన్ని నాడులు వెడలి శ్రవణనాడిని కలిసికొనును. ఇందు ముఖ్యముగా అర్ధచంద్రాకారపు కాలువల యొక్కయు, కాక్లియా యనబడు నత్తగుల్ల ఆకారపు భాగము యొక్కయు యుపయోగములు గమనింతుము.

అర్ధచంద్రాకారపు కాలువలలో నుబ్బినట్లుండు భాగములో ద్రవ మొకటి గలదు. ఈ ద్రవములో చాల నన్నని రాళ్లు కొన్ని తేలి యాడుచుండును. అందే శ్రవణనాడిని కలిసికొను నాడిసంబంధమైన

పోచలు సహితము దేలుచుండును. ఈ కాలువల ఏర్పాటునుబట్టి, ఈ భాగము మనము సరిగా నిలుచున్నామా లేదా, వంగియున్నామా పడిపోవునట్లున్నామా అను మన స్థితిగతులను దెలియజేయును. పిల్లలు అతివేగముగా నల్లిబిల్లి దిరిగి ఆగినవెంటనే, కన్నులు తిరిగి క్రిందపడిపోదురు. అల్లిబిల్లి తిరుగుట ఆగిపోయినప్పటికిని వారికింకను తిరుగుచున్నట్లే భ్రమ. దీనికి కారణము అర్ధచంద్రాకారపు కాలువలలో నుబ్బిన భాగమునందలి ద్రవము దిరుగుచుండుటయే. కాలి బొటనవేలిమీద నిలుచుండి బొంగరమువలె గిరగిరమని దిరుగునర్తకీనర్తకలు దిరుగుట యాగినవెంటనే వారితలలు నున్నటులుండి ఎదురుగా ద్రిప్పుదురు. అనగా కుడినుండి ఎడమవైపునకు దిరుగుచుండినచో ఎడమనుండి కుడికి, ఎడమవైపునుండి కుడివైపునకు దిరుగుచుండినచో కుడినుండి ఎడమకు ద్రిప్పుదురు. అందుచే అర్ధచంద్రాకారపు కాలువలలో నుబ్బిన భాగమందలి ద్రవము దిరుగుచుండుట వెంటనే ఆగిపోవును. అప్పుడు వారికి కన్నులు తిరుగునట్లుండదు. కావుననే వారు తిరుగుట యాగినవెంటనే క్రింద తూలిపడరు.

కాక్లియా (Cochlea) అను భాగము మనము శబ్దములను వినుట కేర్పడియున్నది. దీనిలో ముక్కోణాకారపు కాలువ యొకటి గలదు. దీని నిండుగ నొక ద్రవమున్నది. ఇందే ఆర్గన్ ఆఫ్ కార్టై (Organ of Corti) అను నొక సున్నితమైన భాగము గలదు. దీని స్వరూపము జూచినచో నిందలి జీవకణముల యాకృతి, వరుసగా వివిధపరిమాణములలో నుండుట గాననగును. మన చెవిలో శ్రవణ కణములు లక్షకుపైగా నున్నవి. ఇవి శబ్దతరంగములను గ్రహించి చలించును. ఈ చలనముచే విద్యుత్తరంగము లుద్భవించును. ఇవి ప్రారంభమున నెంతో బలహీనముగా నుండును. అవి వేయిరెట్లు బలవత్తరముగా జేయబడి మెదడును ప్రవేశించును. ఈ జీవకణము లన్నింటికి నరములపోచలు గలవు. ఈ నరములపోచలన్నియుజేరి శ్రవణనాడిగా నేర్పడి మెదడునకు పోవును. 'కార్టై ఆర్గన్' నిర్మాణ విధానము, 'స రి గ మ ప ధ ని' స్వరముల యుత్పత్తి కనుకూలించు, నీణ మెట్లవలె, జలతరంగమువలె నుండుట గమనించదగిన యంశము.

ఇట్టి ఏర్పాటుండబట్టియే మనము సంగీతములో స్థాయి భేదములను గుర్తించగలుగుచున్నాము; గానమాధుర్యము ననుభవించి ఆనందించుచున్నాము; ఘంటానినాదము వినగలుగుచున్నాము. కంఠధ్వని గుర్తింపగలుగుచున్నాము. ఇది లేనియెడల నేదియు వలనుపడదు.

చెవి నిర్మాణ మిప్పుడు దెలిసికొన్నందున, శబ్దములను మన మెట్లు వినగలుగుచున్నామో ఇప్పుడు గ్రహించుకోవచ్చును.

శబ్దములను మనము వినుటకు శబ్దతరంగములు మన చెవి జొరవలయును. శబ్దతరంగములను మన చెవి జేర్చుట కొక వాహకము (Medium) ఉండవలయును. శబ్దతరంగముల నుత్పత్తిజేయుట కొక వస్తువు, దాని చలనము అవసరము. మనకిప్పుడొక ఘంటా నినాదము వినబడుచున్న దనుకొనుడు. ఇందుల కొక ఘంట యుండవలయును. ఆ ఘంట కదలుచు చుట్టునుగల వాయుమండలములో తరంగముల నేర్పజచవలయును. ఈ అలలు గాలిలోగలసి మన శ్రవణ పుటముల జేరవలయును. అట్లవి చెవిని జొరబడినప్పుడు కర్ణభేరిని దాకగా నాభేరి తరంగముల తాకుడుచేత కంపించును. ఈ కంపనము మధ్యచెవిలో, కర్ణభేరి నానుకొనియుండు సుత్తి ఎముకను గదల్పును. ఈ కదలిక ఆ ఎముకనుండి, దాని నంటిపెట్టుకొనియుండు ఇతర రెండు ఎముకలకుప్రాకి, లోచెవిలోని ద్రవములో అలల నుత్పత్తిజేయును. ఈ అలలు ఆద్రవములో క్రమముగాప్రాకి నత్తగుల్లకారముగల ఎముకలోని ముక్కోక్తాకారపు కాలువలో బోవునప్పుడు, అందు దేలియాడుచుండు సరములపోచ లా తరంగములను గుర్తించి వెంటనే శ్రవణనాడిగుండా మెదడునకుఁ దెలియజేయును. అప్పుడు మనము శబ్దమును విందుము. వస్తువుగాని, దాని చలనముగాని, చలించునప్పు డుత్పత్తియగు తరంగములను మోసికొనివచ్చుట కేదేని వాహికగాని లేనప్పుడు, కర్ణభేరి పగిలియుండినగాని, మధ్యచెవిలోని ఎముకల గొలుసు చెడియుండినగాని, లోచెవిలోని కాక్లియాగాని 'కార్నె ఆర్గను' గాని చెడియుండిన, మనకు శబ్దములు వినబడవు. శబ్దములు వినుటకు ఇవన్నియు ఉండియే తీరవలయును.

## నా లు క

మనకు రుచిదెలుపు అవయవము నాలుక. తక్కిన స్థానేం ద్రియమువలె, రుచిదెలుపుటలో నాలుక యొక ఉపాంగముమాత్రమే. రుచినెఱుంగునది మెదడే. మన మన్నివస్తువుల రుచి దెలిసికొనలేము. బంగారమురుచి మనకు దెలియదు. నూనెకు రుచిలేదు. ఏదేవస్తువులు నీట కఱగజాలవో వానిరుచి మనకు దెలియదు. నూనె, నెయ్యి, ఆముదము, నీటిలో కఱగదు. కనుక వానికి రుచిలేదు. మనము రుచియని భ్రమపడునది వాని వాసనయే. వాసనకు రుచికి సన్నిహిత సంబంధము గలదు. మనకు జలదోషము పట్టినప్పుడు వాసన చూడలేము. కావుననే అప్పుడు మనకు భోజనము చేయించదు. మనము రుచిచూడవలసిన ప్రతివస్తువు నాలుకమీదనుంచినప్పుడు అది మన ఉమ్మిరీటిలో కఱగి ద్రావణరూపమునుజెందును. నాలుక మీద వివిధరకముల 'పాపిల్లే' (Papillae) అనబడు కొన్ని కణము లున్నవి. ఈ కణముల కిరువంకల ప్రక్కలలో మూడువేలకు పైగా స్వాద ముకుళములు గలవు. ఈ స్వాదముకుళముల (Taste Buds) నుండి కొన్ని సరములపోచలు వెడలి నాలుకమీది కణములమధ్య నిలిచి యుండును. రుచిచూడవలసిన వస్తువులు నాలుకమీదనుంచినప్పు డది ద్రావణ రూపమునుజెంచి నాలుకమీది 'పాపిల్లే'ల చుట్టు నావరించు కొనును. అప్పు డా స్వాదముకుళములనుండి వెలికినచ్చియుండు సరములపోచలు రసాయనికముగా నుద్రేకముజెంది రసననాడిమూలమున మెదడునకు విద్యుత్తరంగముల వంటి వార్తలనంపును. మెదడప్పుడు వానిని గ్రహించి, 'ఓహో దీనిరుచి బాగున్నది; ఇందు పులుపెక్కువ; ఇందుప్పుతక్కువ; ఇది మాడిపోయినది' మున్నగు వస్తువులగుణములు అప్పుడు మనకు దెలియును. ముఖ్యముగా నాలుగు రుచులు గలవు. తీపి, పులుపు, చేదు, ఉప్పు. నాలుకకొన తీపిని శీఘ్రగతిని గుర్తించును. నాలుక వెనుకభాగము చేదును గుర్తించును. నాలుక ప్రక్కలు పులుసును, పైభాగమంతయు ఉప్పుగా నుండుటను గుర్తించగలవు. ప్రత్యేకించి ఇంతకంటె ఎక్కువగా నుండు రుచులు, రుచులుగావు. అవన్నియు వాసనకు జేరినట్టివియే.

## ము క్కు

ముక్కు వాసన జూచుట కుపయోగపడు నొక అంగము. దీనియందు ప్రాణనాడిగా నేర్పడు సనేక సరములు, ముక్కులోపల పైభాగమున కపాలపు టెముకలోని సన్నని రంధ్రములలో జొచ్చు కొని కుచ్చువలె వ్రేలాడుచుండును. నీటితో కరగని వస్తువుల రుచి యెట్లు మనకు దెలియదో, అట్లే పదార్థము, సన్నని రేణువులుగా విడివడి గాలిలోకలసి నాసికలోని కెక్కిననేగాని, మనకా వస్తువుల వాసన దెలియదు. గదిలో నేమూలనున్నను ఊదుకడ్డివాసన మన మెఱుంగగలము. కస్తూరి యునికి కనుగొనగలము. కాని కాంచన మునకు వాసనలేదు. వాసనజూడబడు వస్తువులనుండి సన్నని రేణువు లనేకములు రేగి గాలిలో కలిసి మఱి మూపిరిదీయనప్పుడు నాసికలో బ్రవేశించును. అప్పు డా రేణువులు ప్రాణనాడి సంబంధమైన సరముల పోచలను దాకినప్పు డవి వెంటనే మెదడునకు వార్తల నంపును. అప్పుడు మనము వస్తువు వాసన దెలిసికొగలము.

## చ ర్మ ము

బహిష్కరణావయవములలో నొక్కటిగా చర్మనిర్మాణమును గూర్చి దెలిసికొన్నాము. జ్ఞానేంద్రియములలోగూడ నిదియొకటి. స్పర్శజ్ఞానము మనకు దెలియజేయునదియే. డెర్మిస్ అనబడు భాగమునందు స్పర్శకణము లనబడు (Tactile Corpuscles) సరముల కణము చర్మోపరిభాగమున నుండట గాననగును. మన చర్మము మీద ఇట్టి కణములు వేడిమిని తెలియజేయునవి ముప్పదివేలు; శీత లమును దెలియజేయునట్టివి రెండులక్షల యేబదివేలు; స్పర్శజ్ఞానము నిచ్చునట్టివి అయిదులక్షలు గలవు! ఈ కణములనుండి సరము లనేకములు బయల్పడలి మజ్జద్వారా మెదడునకు జేరును. వేడిమి, చల్లదనము, ఒత్తిడి, వస్తువుల మృదుత్వము, లేక కఠినత్వము మున్నగున వన్నియు చర్మములోని సరముల మూలమున మన మెరుంగుచున్నాము. ఈ జ్ఞానము శరీరోపరిభాగమున కొన్నిచోట్ల



బహు చురుకుగా దెలిసికోగలము. మరెన్నిచోట్ల దెలియదు. అరచేతికంటె, చేతివెనుక భాగము స్పర్శజ్ఞానము నతి చురుకుగా దెలియజేయును; అరికాళ్ళలో స్పర్శజ్ఞానము తక్కువ. అచ్చట జచ్చిన కణములతో నిర్దిష్టపజడిన పొరమందము ఎక్కువ.

పరిసరములం దుష్ట మెక్కువైనప్పుడు చర్మమునందలి వేడిమిని దెలుపు నాడీకణములు మెదడునకు వర్తమాన మంపును. వెంటనే చర్మమునందలి ముప్పది లక్షల స్వేదగ్రంథులకు శరీరమును చల్ల జేయు స్వేదమును తయారుజేయుటకు ఆజ్ఞ వచ్చిచేరును. శరీరము శీతలమునకు గురియగుచో శీతలత్వమును దెలుపు నాడీకణములు మెదడునకు వార్తలనంపును. వెంటనే శరీరకండరముల కుష్టము నుత్పత్తిజేయుటకు వార్తలవచ్చి చేరును. శరీరకండరము లప్పుడు చలించును. అందుచే మనము గడగడ వడకుదుము. రక్తస్రావము పొచ్చును. ఉష్ణము జనించును. ఇట్టి సదుపాయముచేత పరిసరోష్ణము '80' నుండి '88' డిగ్రీలున్నప్పుడు, ఒంటిమీద బట్టలు లేకున్నను, ఏపనిజేయక ఊరకే పరున్నను, శరీరోష్ణమును సమముగా చర్మము నిలుపజాలియున్నది. పనిపాటలుచేయుచో మనుజు డెక్కువ ఉష్ణము నుత్పత్తిజేయును గాని ఉష్ణనష్టము తక్కువగనే యుండును. పరిసరోష్ణము 70 డిగ్రీలవఱకు తగ్గినను పురుషుడు ఏ విధమైన అసౌకర్యమును పొందక సహజముగా అన్నిపనులు జేయగలడు. స్త్రీలకు పురుషులకంటె ఎక్కువ క్రొవ్వుపదార్థముండును గనుక, పరిసరోష్ణము 70 డిగ్రీలకంటె తగ్గినను వారు నిబ్బరించుకోగలరు. ఇట్లే పరిసరోష్ణము 140 నుండి 240 డిగ్రీలవఱకు పెరిగినను మనము సహించి పనిచేయగలము. అట్లు లేకున్న ఇటుకలు కాల్చుట, ఇనుము కఱగబెట్టుట, గాజుసామానులు జేయుట, పింగాణి పాత్రలుచేయుట మున్నగు పనులను మానవుడు చేయలేడు. ఈ అసాధారణ శక్తి మానవులకు గుఱ్ఱములకున్నట్లు కోతులకు, కుక్కలకు లేదు.

## నిద్ర

నిద్ర జంతుజాలములకు సహజముగ రక్షణేయు నొక అద్భుత క్రియ. ఇదెట్లు నెరవేరుచున్నదియు యింకను మనకు చక్కగా

దెలియదు. మెదడునకుబోవు రక్తప్రవాహము తగ్గినయెడల, నచ్చట అష్టజనీకరణమునకు కావలసిన యాష్టజని లేక మెదడు పనిచేయ జాలదు. సమస్త జ్ఞానేంద్రియములకు మూలమైన మెదడు అష్టజని లేమి శోషిల్లుటచే మన అన్ని వ్యాపారములు, చూచుట, వినుట, మున్నగునవి తాత్కాలికముగ నుడిగిపోవును. అప్పుడు మనము నిదించుదుము.

ఇట్టి నిద్రాసమయమునందు మెదడు విశ్రాంతి దీసికొను చుండును. దినమంతయు శ్రమపడి యలసిపోయిన కండరముల కప్పుడు చాలినంత రక్తము పంపబడి యవియు సేదదేరుచుండును. ఊపిరినలు పుట, గుండెకొట్టుకొనుట అను నీ రెండు వ్యాపారములు దప్ప దక్కిన అన్ని విషయములలోను నిదురించునప్పుడు మనము మృతినొందిన వారివలెనే యుండుము.

ఆరోగ్యమునకు మంచి ఆహారము ఆనందము, ఎట్లు అవసరమో అట్లే 'నిద్ర' మన కత్యంతావశ్యకము. నిద్రలేకున్న మన ముత్సాహముతో మనపనులు నిర్వర్తించలేము. ముఖ్యముగా మన నరముల బలహీనతకు నిద్రలేమియే కారణము. నిద్రాసమయమున తీరికలేక పనిచేయుచుండు నీ నరములు మెదడు, సేదదేరి మఱల చురుకుగా పనిచేయుటకు దయారగును. మిక్కిలి ఉద్రేకపూరిత భావములను మనసునందు దలంచుట, జీర్ణముకాని భోజనము, చింతాశ్రాంతమైన మనస్సు, ఏదో తీరని కోరికచేత మనోవేదన మున్నగునవన్నియు నిద్రాభంగము కలుగజేయును. ఆహారము సరిగా లేకున్నను మెదడు, నరములు మున్నగునవి చక్కగానే పని చేయుచుండును. కాని మధుపానము, నల్లమందు, మలేరియానంటి వ్యాధులవలన శరీరములో నుద్భవించువిషములు, - మెదడును కేరు కొనెనా, అప్పు డది పనిజేయదు.

ప్రధాన నాడీమండల భాగములగు మెదడు, మజ్జ, నరములే గాక వీనిననుసరించి 'సింపథెటిక్' (Sympathetic), 'ప్యారాసింపథెటిక్' (Parasympathetic) అను రెండవిధములగు అనుచర నాడీసమ్మేళన ములుగలవు. ఇవి మన స్వాధీనములోలేని ముఖ్యముగు క్రియలు—

ఊపిరి పీల్చుట, ఆహారము జీర్ణమగుట, గుండె కొట్టుకొనుట—మున్నగువానిని శ్రమముగా నెరవేర్చుచుండును. 'సింపథేటిక్' నాడి సమ్మేళనము, ఈక్రియలను వేగవంతముగా జరుపును; 'ప్యారాసింపథేటిక్' సమ్మేళనము ఈక్రియలను వేగముగా జరుగనివ్వక నియమిత వేగములో నుండునట్లు జూచును. ఇట్టి అదుపే లేక, ఈ ముఖ్యమగు అంగము లన్నియు 'సింపథేటిక్' విధానముక్రింద ఉండినయెడల శ్వాసక్రియ మితిమీరిన వేగముతో జరుగగలదు; జీర్ణక్రియ అతిత్వరగా ముగింపజేయబడి బహుశః మనము గంటకొకసారి మితిమీరి తినవలసి యుండును. గుండె అతివేగముగ కొట్టుకొని, అలసిపోయి త్వరలో ఆగిపోగలదు.

ఈ అవయవములన్నియు 'ప్యారాసింపథేటిక్' విధానముక్రింద యుండినచో అన్నిచర్యలు, బహుశః, ఎక్కడివక్కడ ఉపసంహరించబడి ప్రాణమునకే మోసమురావచ్చును. కాని ఒక్కొక్కప్పుడు—ఆత్మరక్షణకు శత్రువుల నెదుర్కొనవలసి వచ్చినప్పుడు, ఉద్రేక పూరితులైనప్పుడు, ఎక్కువ శ్రమపడునప్పుడు—ఎక్కువ శక్తి అవసరము. అట్టి సమయములలో గుండె ఊపిరితిత్తులు ఎక్కువవేగముగా పనిచేయకతప్పదు. అప్పుడు 'సింపథేటిక్' విధానముదే పైచేయి అగును. నిద్రాసమయములలో ఎక్కువశక్తి అవసరములేనందున ప్యారాసింపథేటిక్ విధానముక్రింద ఈ అంగములన్నియు చాలినంత మాత్రమే పనిచేయుచుండును. ఇట్లు 'సింపథేటిక్—ప్యారాసింపథేటిక్' విధానములు రెండును, ఒకదానితోనొకటి కలిసి శరీరపరిస్థితులను, అవసరములను అనుసరించి, దానికెంత అనుకూలముగ నుండవలయునో అంత అనుకూలముగ శరీరములోని ముఖ్యాంగములు పనిచేయునట్లు చూచుచున్నవి. ఇవి ఇట్లుచేయుటకు ఈ రెండువిధములగు నాడిసమ్మేళనములు రెండు విధములగు రసాయనిక పదార్థములను తయారుచేయుట అని శాస్త్రజ్ఞుల అభిప్రాయము. ప్యారాసింపథేటిక్ విధానము 'అసిటిల్ కోలైన్' (Acetylcholine) అను అతిశక్తివంతమైన హార్మోనును (హార్మోనులను గూర్చి తరువాతి అధ్యాయమున చర్చించబడును) 'సింపథేటిక్' విధానము అడ్రీనలిన్ (Adre-

naline) అను హోర్మోనును తయారుజేయును. సూక్ష్మోత్తి, సూక్ష్మమగు ఈ రెండు విధములగు 'హోర్మోన్లు' తుణుతుణమునకు మనసుండే, ఊపిరి తిత్తులు పనిచేయునట్లు చేసి మనజీవితమును నిలుపుచున్నవి. తమ పని నిర్వర్తించిన మరుతుణముననే ఈ రసాయనిక ద్రవ్యములు నాశనమొందుచున్నవి. అత్యద్భుతమగు ఈ చర్య అంతయు క్రిటిమాత్రము (ఒక సెకండులో సహస్రాంశము) లో జరిగిపోవును. ఆశ్చర్యము!

అప్పుడప్పుడు మన మనుభవించు ఉడుకు మోతులనమును, మన 'నరముల అసాధారణ పరిస్థితి'కి ముడి పెట్టుచుము. నిజమున కా రెంటికీని ఏలాంటి సంబంధములేదు. అది ఉద్రేక పూరిత మానసిక పరిస్థితివల్ల ఏర్పడును. అట్టి సమయములలో మెదడు విద్యుత్సందేశములను కడుపునకు బంపి ఎక్కువ ఆమ్లము ఉడుకట్లు జేయవచ్చును. రక్తనాళముల కండరములు బిగియునట్లు సరచుచును. అధిక ఆమ్లము కడుపులో గడ్డలకు, బిగిసిన రక్తనాళపు కండరములు అధిక రక్తపు పోటునకు దారితీయవచ్చును. ఈ పరిస్థితులలో నాడుల పాత్ర వార్తావాహకులుగా మాత్రమే, కాని మరేసంబంధములేదు.

ఒక్కొక్కప్పుడు ఆకస్మిక సంఘటనలలో నరములు తెగిపోవుట గలదు. ఇతర శరీరకణములవలె నాడీకణములు మాత్రము తమకు తాము తేరుకోలేవు. నాడుల మరమ్మత్తు శస్త్రచికిత్సతో అతికష్టమైనది. వెండ్రుకకన్న సన్నని నరములపోచలను అంతకంటె సన్ననైన కుట్రపు పోచలతో సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా చూచుచు వైద్యులు అతకవలసి యుండును.

నాడీసంబంధమైన అన్ని అంశము లింకను పూర్తిగా తెలియవు. 'గిలిగింత'కు కారణమేమిటో? అప్పుడే పుట్టిన బిడ్డ పాలుకుడుచుటకు పెదవులను కదల్చుటెట్లు జరుగునో? వస్తువులను పట్టుకొనుటకు వ్రేళ్లు ముడుచుట, పాప ఎప్పుడు, ఎక్కడ నేర్చెనో! ఇట్టి సమస్యలను గూర్చిన నాడీసంబంధమగు సంపూర్ణజ్ఞానము మనకు లభించినప్పుడు మానవుని సృష్టిరహస్యము బయల్పడగలదు.

# 'హార్మోన్లు'

(HORMONES)

జీర్ణసంబంధమైన కొన్ని గ్రంధులనుగూర్చి లోగడ చర్చించినాము. అవి తయారుజేయు రసములు ఘనము దినెడి పదార్థములను, సమీకరణమున కనుకూలముగ మార్పుట కుపకరించును. వీనిరసము ప్రత్యేక గొట్టములద్వారా ఏవీధులమును జేరవలయునో ఆయాస్థలమున కనుకబడుచున్నది. ఇవిగాక కొన్ని విచిత్రమైన గ్రంధులు మన శరీరములో నున్నవి. వాని రసములు ప్రత్యేక వాహికలద్వారా అవి చేరవలసిన ప్రదేశములకు చేరవు. వీనికి 'వాహికరహితగ్రంధులు' (Ductless glands or endocrine glands) అని పేరు. ఇవి తయారుజేయు రసాయనిక పదార్థములు 'హార్మోన్లు' (Hormones) - గ్రంధులనుండి నేరుగా నీ హార్మోన్లు రక్తములో గలిసి శరీరమంతట జుట్టి అవి తమ గమ్యస్థానమును జేరుకొనును. శరీరములో నీగ్రంధులు సాధించు మహత్తర కార్యము లనేకములు.

మూత్రపిండములమీద. 'ఆడ్రీనల్' గ్రంధులు (Adrenal glands) అనునవి ఒక్కొక్క మూత్రపిండముమీద నొక్కొక్కటి గలదు. ఇవి తయారుచేయునవి 'ఆడ్రీనలిన్' (Adrenalin) అను హార్మోను. ఇది రక్తప్రసరణమును జక్కపఱచును. రక్తపు పోటును ఉండవలసిన తీరుననుంచి హెచ్చు తగ్గులు కానీక ఆపుచుండును. శరీరకండరములు సక్రమముగా బనిచేయుటకు సాయపడుచుండును.

థైరాయిడ్ గ్రంధులు (Thyroid Glands) ఇంచుమించుగ చిన్న సీమశాదముకాయంత పరిమాణముగలిగి, గొంతుక్రోవికి క్రిందిభాగమున శ్వాసనాళమున కిరువంకల నున్నవి. ఇది థైరాక్సిన్ (Thyroxin) అను నొకహార్మోను దయారుజేయును. ఇది శరీరములో నాప్లుజనీకరణమును వృద్ధిజేయును. అన్ని జీవకణములను చక్కని స్థితిలోనుంచి దేహభివృద్ధికి దోడ్పడును. థైరాయిడ్ గ్రంధులు చక్కగా బనిచేయకపోయినచో 'మిక్సోడిమా' (Myxoedema) అను

నొక వ్యాధి తటస్థించును. 'కుబ్జత్వము, సోమరితనము, ఆలోచనా శక్తిలేక మొద్దుబారినట్లుండుట, చుటుకుదనము లేకుండుట' ఇవన్నియు సీవ్యాధి లక్షణములు. 'థైరాయిడ్' గ్రంథు లెక్కువగా బనిచేయు చున్నను కీడే, శరీరోష్ణము ఎక్కువై, నాడి అతివేగముగా కొట్టుకొను చుండును. జీవకణములు వృధాగా ఆప్లజస్మికరణములో కరగిపోవును. ఆకలి ఎక్కువవేసినను, మిక్కిలిగా భుజించినను, అతివేగముగ నాప్ల జస్మికరణముచేత నశించిపోవు జీవకణములను పూరింపజాలము. థైరాక్సిన్ యుత్పత్తికి మనము దిను ఆహారములో అయోడిన్ (Iodine) ఉండవలయును. అయోడిన్ లేనిచో థైరాక్సిన్ యుత్పత్తికాజాలము. మనదేశ ముష్ణదేశమగుటచే మనము పంటలు పండించు భూమిలో అయోడిన్ తక్కువ. అట్టి నేలలో ఉత్పత్తియగు ధాన్యాదులలో అయోడిన్ ఉండదు. విదేశములలో నిట్టి లోపములన్ని గనిపెట్టబడి ఆహారములో నిట్టి ముఖ్యమైన ధాతువులకొరత దీర్చుచున్నారు. అయోడిన్ సంబంధమైన లవణములను దగిన ప్రమాణములో నీటిలో గలిపి, రోచెస్టరు పట్టణపు కొళాయిలలో ప్రజలకు అందజేసి ఆహార ములో అయోడిన్ లోపమును దీర్చుచున్నారు. మనకట్టి భాగ్యమెప్పు డబ్బునో! ఈ వస్తు లోపమువలన చంటిసిల్లలకు మఱిత హాని కలు గును. ఈడ్పురోగములు, అతికోపము, ఎక్కువ భయము, చీమ చిటుక్కుమన్నను ఒడలంతయు కంపించుట, ఇవన్నియు థైరాక్సిన్ లేని కారణమున గలుగుచుండును. మీదుమిక్కిలి లింగ కారక వస్తువిశేష ములను శరీరములో సుత్పత్తిజేసి పురుషులకు పురుషచిహ్నములను స్త్రీలలో స్త్రీచిహ్నములను వృద్ధిజేసి స్త్రీపురుషులలో నన్యన్యో కార్షణ గల్గించును. కొందఱి పురుషులకు స్త్రీలవై నిరసనభావము, కొందఱి స్త్రీలకు పురుషులన్న నిర్లక్ష్యము థైరాక్సిన్ లోపమువలన కలుగును. పండత్వము, గొడ్రాలితనము, కొందఱి పురుషులలోని స్త్రీ చిహ్నములు, కొందఱి స్త్రీలలోని పురుషచిహ్నములకు, థైరాక్సిన్ లోపముగూడ నొక కారణము.

థైరాయిడు గ్రంథుల సమీపముననే, వానిలోనే అణగి 'పారా థైరాయిడు' (Parathyroids) గ్రంథులు గలవు. దీని పని

యేమో ఇదమిత్యమింకను తెలియదు. దీనిని దీసివేసినచో నాడీ సంబంధమైన వ్యాధులు హెచ్చును.

థైమస్ (Thymus) గ్రంథి చిన్నవయస్సులో నున్నవ్యక్తుల పెద్దదిగనుండి, పెద్దవారిలో అత్యల్పముగా మారిపోవును. ఇది ట్రాప్యెముక ముందున్నది. దీని యునికి 'పిండెలోనే పండిపోవుట' నాపును. యుక్తవయస్సు రాకమునుజేత్రీపురుష చిహ్నముల సత్వే వృద్ధిపొందనివ్వక ఆపియుంచును. ఈడురాక పూర్వము కొండటి మగవారి కంతధ్వని కించుమించుగ స్త్రీకంతమును బోలియుండి ఈడువచ్చిన వెంటనే వారి ధ్వని మారుట సర్వసామాన్యముగ మనము గమనించెడి యంశము. ఈడువచ్చిన స్త్రీలంత శీఘ్రముగ స్వయావమును మారునదియు మనకు తెలియును. థైమస్ గ్రంథి ఉండవలసిన కాలపరిమితికి మించి శరీరమునందు పనిచేయుచుండేనా అనర్థము చేకూరును.

'పిట్యూటరీ గ్రంథి' (Pituitary Body) మెదడునకు క్రింది భాగమున నున్నది. ఇది 'పిట్యూట్రీన్' (Pituitrin) అను హార్మోను నుత్పత్తిజేయును. శరీరావయవములలోని జీవకణాభివృద్ధి కిది దోడ్పడును. ఒకానొక పొట్టియాత డొకసారి 'గోల్ఫ్' ఆడు స్థల ములో బోవుచుండినాడట. అప్పు డచ్చట 'గోల్ఫ్' ఆడుచుండిన యాత డొకబంటిని గొట్టగా నది యా పొట్టియాతని తలవెనుక తగిలినది. అప్పుడేదో చేయవలసిన చికిత్సజేసి పంపినారు. కొన్నాళ్ళ కంతయు పొట్టిగానుండిన యాతడు విపరీతముగా పెరిగిపోయినాడు. దీని కందఱు వింతపోయినారు. ఈ సంఘటన శాస్త్రజ్ఞుల కొక యదను కల్పించినది. మానవుని యాకార మంత శీఘ్రముగా మారి పోవుట కా గోల్ఫ్ బంతి దెబ్బయేనని తీర్మానించినారు. సరిగా దెబ్బ తగిలినచోటే 'పిట్యూటరీ' గ్రంథి యుండినది. అది అంతవఱకు సరిగా పనిచేయుకొండినందున శరీరాభివృద్ధి కలుగలేదు. గోల్ఫ్ బంతి దెబ్బ తగిలినచే, ఆ గ్రంథిని కదల్చివైచినది. అది వెంటనే 'పిట్యూట్రీన్' హార్మోనును తయారుజేయ సంకల్పించి, నద్దానిని రక్తములో ద్రోయగనే అన్ని జీవకణములు సర సర వృద్ధిబొందినవి.

అవయవముల ఆకారము పెరిగిపోయినది. ఈ గ్రంధిని పీచికిరిగి పొన్ని జంతువులు చాల చిన్నవిగా నుండిపోయి బలహీనతను బాడనూపినవి. కొందఱిలో నిది పెద్దదిగానుండి, వారి కాలుసేతులు, ముఖము మున్నగు అంగములు విపరీతముగ పెరిగి రాక్షసాకృతినిచ్చును.

‘వాహికరహిత గ్రంధులు’ (Ductless Glands) శరీరములో జేయదగిన పనులెన్నెన్నికైనను నున్నచో గమనించెడిమి. శరీరము లోని సమస్తాంగములు చక్కగ బనిజేయుట కివి సాధనకారులు. వీని యునికియు. యుపయోగములను దెలిసికొన్నతర్వాత మానవుని లోని కొన్ని విపరీతవ్యాధులకు ‘గ్రంధిచిత్తి’ (Gland Treatment) సుసాధ్యమైనది. మానవునిలో మిదిమి పైగప్పుకుండ నాపుటకు గూడ మార్గము గలదు. వియెన్నాలోని స్టైయినాచ్ (Steinach) అను నాతడు మనుల ఎలుక నొకదానిలో, పసి ఎలుకలోని యొక బీజమును దీసి ప్రవేశ పెట్టించి, దాని మనులితనమును బోగొట్టినాడు. తత్ఫలితముగ నా ఎలుక శరీరములోని అన్ని ‘వాహిక రహిత గ్రంధులు’ (Ductless glands) ప్రేరేపింపబడి, హాల్కొస్ట్ల తయారు జేయగా శరీరములోని జీవకణములన్ని మజల నొకసారి యావన సాప్తవము నందజాలినవి. ఆ ఎలుకకు సంప్రాప్త యావన జీవిత ఫలితముగ ఆయుఃపరిమితి ఎక్కువయెనది. ఇదే ఫలితము మానవులలో సహితము గలుగరాదా! శరీరశాస్త్రవిజ్ఞానము మన కిప్పు డొక క్రొత్తదారిని బాపుచున్నది. జీవశాస్త్రపరిశోధకు లీదారిని వ్యయప్రయాసలకోర్చి పోవలసియున్నది. అనంతములగు పరిశోధనలు జరుపవలసి యున్నది. శ్రుషిఫలితముగ మహత్తరమగు కార్యములు మనము సాధించు నవకాశముగలదు. తలచుకొన్నప్పుడు లింగభేదము నందవచ్చును. అనగా గ్రంధి చికిత్సవలన కొన్నాళ్ళు స్త్రీగానుండి, వినుగెత్తినప్పుడు పురుషుడుగా మారిపోవచ్చును; పురుషుడుగానుండి స్త్రీగా మారవచ్చును. మీసములో తెల్లవెండ్రుక గనపడిన వెంటనే ‘మునులితనము వచ్చినే చేపుడా!’ అని మనో వేదన పడనక్కరలేదు. సంజీవివంటి గ్రంధి చికిత్సాసహాయమున బోయిన యావనము తిరిగి రప్పించుకొని జీవయాత్ర పొడిగించుకొన



వచ్చును. ఇంకొక్కమెట్టు పైకివెళ్ళి, మృత్యుదేవతను మన ఇష్టము వచ్చినచోప్పున నాడించ వీలగును.

“ ‘జాతస్య మరణం ద్రువం’ ఎన్నివండ్లు బ్రతికితేనేమి, పుట్టిన వాడు గిట్టియే తీరవలయును గదా! ఇందుల కింతప్రయాస ఎందులకు?” అని నెట్టి వేదాంతము చెప్పుకొనుచు చేతులుగట్టుకొని కూర్చుండుట మానవలక్షణముగాదు. మానవుడు తల్లిగర్భమునుండి యూడిపడి ఇహలోకమున విద్యుత్తధర్మముల నిర్వహించి, భూగర్భము జొచ్చు వరకు, నాతని ఆయుఃపరిమితి నూరేండ్లు, లేకున్న కనీసము సహస్ర మాసములైనను ఉండి తీరవలయును. అర్ధతకన్న ముందుగా మృత్యు ముఖమునబడుట మన యవివేకముచేతగాని ఆయువు నిండి గాదు. నియమిత ఆయుఃకాలమునకు సరిగా పరిపూర్ణజీవనము జేసిన తర్వాత మృత్యువన్న భయముండదు. దినమంతయు కష్టపడి పనిచేసిన యాతఁడు సుఖనిద్రకై వేచియున్నట్లు మానవు డప్పుడు మృత్యువు నాశించును - మెచ్చిన్ కాఫ్ (Metchnikoff) అను నొక రషియా శాస్త్రజ్ఞుడు, పూర్ణాయువునవకు బ్రతికియుండి, ప్రమాదవశమునగాని, రోగపీడవల్లగాని గాక, కేవలము సహజముగ వార్ధక్యముచేత భౌతిక శరీరమును చాలించినవారినిగూర్చి కొన్ని పరిశోధనలు జేసినాడు. తత్ఫలితముగ నాతడు జేసిన సిద్ధాంతము లివి; “అట్టివారికి చావన్న భయమేలేదు. అవసానదశయందు వారెంతో సంతోషముగనుండురు గాని దుఃఖపడరు. ప్రాణము పోవునప్పుడు వారెట్టిబాధయు ననుభవింపరు.” ఇట్టి అదృష్టవంతులు మనలో నూటికి కోటికి ఒక్కరైన కలరో లేరో! శరీర శాస్త్రజ్ఞున ఫలితముగ నిట్టిభాగ్య మందఱికి అందు బాటులోనుండు అవకాశము గలదు. ఇప్పు డిప్పుడే మనము మత సంబంధమైన మూఢనమ్మకమునుండి విముక్తిజెంది ప్రత్యక్ష ప్రయోగములపై నాధారపడిన సిద్ధాంతముల నొనర్చుచున్నాము. మున్ముందెన్నియో మన జీవితసంబంధమైనవి, ముందెన్నడు కని విని ఎఱుంగని, విషయములు తెలియగలవు. ఏ మహత్తర విషయము సాధించినను సాధించక పోయినను, ఇప్పుడు భీకరముగ గోచరించు మృత్యువు తృణప్రాయముగఁ దోచుదినములు తప్పక రాగలవు.

## నేటిమానవుడు

యుగాంతరములలో మన పూర్వీకుల శరీరాత్మలను తీర్చిదిద్దిన పరిసరము లిప్పుడు మళ్ళీయొక విధముగ రూపాంతర మొందినవి. ప్రతి ప్రాణియు తన పరిసరములమీద నాధారపడియుండును. పరిసరము లందు కలుగు మార్పుల కనుగుణముగ ఎప్పటికప్పుడు ప్రాణి మారి తీరవలయును. లేకున్న దాని యునికి అసంభవమగును. కావున నవీన నాగరికతా ప్రభావము, మన జీవిత విధానమునందు, ఆచారాదు లందు, ఆహారములందు, నైతిక సంప్రదాయమందు ఏవిధముగ బని చేసినదో మన మెఱుంగవలయును.

మొట్టమొదట మన వాసగ్రాసములపై మన పరిసర ప్రభావ మును పరికింతుము. ప్రకృతి శాస్త్రములు మానవునకు ప్రసాదించిన వానిలో ముఖ్యమైనవి అనేక యంత్రములు. యంత్రము దెచ్చిన వివిధ పరిశ్రమాభివృద్ధి పర్యవసానముగ జన బాహుళ్యము సంకోచ స్థలములందు నివసించుట అవసరమైనది. పెద్ద పట్టణప్రాంతములందు గాని అందుకని ప్రత్యేకముగ నిర్మించబడిన చిన్న చిన్న యూళ్ళలో గాని కార్మిక సమూహములు గుంపులు గుంపులుగా నివసించవలసి వచ్చినది. దగ్గరనున్న కర్మాగారములలో నిర్ణీత సమయములందు, సులభమైన పనినిఁజేయుచు మంచివేతనమునుబొందుచు ఆ కార్మికులు కాలము గడుపుచుందురు. వారు నివసించు ప్రదేశములు కేవలము పల్లెసీమలు గావు. అట్టే పెద్ద పట్టణములుగావు. అవి విశాలమైన వీధు లతో, పచ్చని పచ్చికబయళ్ళతో, చల్లని తరుచాయలతో, దూర దూరముగనుండు హాయినిచ్చు చిన్నచిన్న కుటీరములతో నొప్పుచు నతి సౌఖ్యప్రదములై యుండును. ప్రాచీనకాలమునందలి ధనవంతులు చవిజూచిన సుఖసంపదకంటె నేటి కార్మికుడు — ఎంత తక్కువ స్థితి లోని వాడైనను — తన గృహమునం దెంతో ఎక్కువగు సుఖము ననుభవించుచున్నాడు.

సర్వత్ర యంత్రములు మానవశ్లేషము నెన్నియో మడంగులు తగ్గించినవి. మన మిప్పుడు నడచుటగూడ అనవసరము. పోవలసిన దూరము పదిగజములైనను మనము బస్సులలోగాని, ట్రాంబండ్లలోగాని, మోటార్లలోగాని లేక ఇతర యానములు వేసిలో నైనను వెళ్లుదము. నాగలి కేలబట్టి నేలను దున్నుట, గొడ్డలి భుజముపై వేసికొని అరణ్యములను తీర్చి వానయోగ్యముగా నొనర్చుట, ఎండనక, వాననక, బయళ్ళలో మేనుపంచి పనిచేయుట మున్నగు శరీరమునకు సహజ పరిశ్రమలనదగు పనులు యంత్రసామగ్రిచేత నిర్మూలించబడినది.

మన శరీరము లిప్పుడు పూర్వమువలె శ్రమ కోర్చుకొనజాలవు. నిగ్రహశక్తియు తక్కువైపోయినది. సహజమగు శరీరపరిశ్రమ గలిగి శీతాతపముల బాధల నహింపజాలి కాయకష్టమున కలవాటుపడిన మన తాత ముత్తాతలవలె మన యువకు లెక్కువకాలము శ్రమకోర్చి పనిచేయలేదు. ఇప్పటివారికి ఎక్కువ నిద్ర, మంచి ఆహారము, క్రమమగు అలవాటులు ఎంతో అవసరము. వారి నరము లతికోమలములు. పట్టణవాసమునకు, కచ్చేరీలలో నిలిచి పనిచేయుటకు, అనుదినము జీవితావసరములగు వ్యవహారములను బరిష్కరించుటకు, తుదకు శారీరక బాధల నొర్చుటకుకూడ వారి కలవికాదు.

రైళ్లు, నావలు, విమానములు, మోటార్లు, 'టెలిగ్రాఫులు', 'టెలిఫోన్లు', 'రేడియోలు', మున్నగు ఆధునిక సాధన సామగ్రి ప్రపంచమందలి సమస్త మానవులలో నొకరికొకరికి గల సంబంధ బాంధవ్యముల ననేకరీతుల మార్చివేసినవి. అనుదిన మతడనేక మనుజులను కలసికొనును. 'సినిమాలు', 'సర్క్సులు', నాటకశాలలు, నృత్యగీతాది వినోదములు, సంఘములు, సమావేశములు, బ్రహ్మాండమగు విశ్వవిద్యాలయములు, వస్తు విక్రయశాలలు, కర్మాగారములు, హాటళ్లు మున్నగునవెన్నో బహుజన సమర్థములగు సంస్థలు, సామాన్యముగ మన నిత్యజీవితమునం దైక్యమైపోయినవి. వినరిపార వేసినట్లు మారుమూలలో వడియున్న పల్లెలకు సహితము, టెలిఫోన్లు, రేడియోలు, గ్రామఫోను రికార్డులు ఏదోయొక విధముగ నితర వ్యక్తు

లతో సంబంధము కల్పించుచున్నవి. స్వగ్రామమందో, సమీపమున నున్న పట్టణమునందో, సమాద్రమున కావలగున్న ప్రదేశములందో, జరుగు సంగతులను ప్రధానములైన వైనను, అప్రధానములైనవైనను, ఎప్పటికప్పుడు ఇప్పటి మానవుడు తెలిసికొనుచున్నాడు. దేశాంతరమున నెక్కడో యొకచోట నడిగియున్న కట్టివాసుడు 'నెట్టమినిష్టర్' గడియారము కొట్టు ఘంటలను వివరము, ఆతని కిప్పుడు తీరిక, ప్రశాంతము, అనునవి మృగ్యమైనవి. సంకుచితబృందములగు కటుంబము, స్వగ్రామము తన కిప్పు డంతర్ధానమైనది. ఇతరులతోడి సన్నిహితత్వమన్నది సన్నగిలినది. అతి చిన్నదిగా నుండిన ఆశ్చర్యమగు సంఘము అతి విశాలమైనదిగా పరిణమించినది. ఈ దినములలో ఏకాంతత్వము మన కొక శిక్షగానైన లేక మన కలభ్యమగు నొక విశ్వర్యముగానైన నుండును.

మన ఆహారపు టలవాట్లలో గలిగిన మార్పులు అనంతములు. ధాన్యపు పిండి, మాంసము, త్రాగుకలు మన ఆదిమవాసుల ముఖ్యమగు ఆహారపదార్థములు. ఇప్పుడవన్నియు నేమూలపోయినవో! ఇప్పటి భక్ష్యములు, లేహ్యములు పరమాన్నములు, పాకములు, పానీయములకు అంతగలదా? మాంసాదులకు ముందుండిన ఆహార ప్రాముఖ్యత ఇప్పుడులేదు. చిక్కనిపాలు, వెన్న, మీగడ, జన్ను, పక్వము చేయబడిన పిండివంటలు వివిధప్రాంతములందలి పండ్లదినసులు, కాయగూరలు, డబ్బాలలో నిలవయుంచబడు వివిధ ఆహారములు, పంచదార కలిసిన పలువిధములగు మిఠాయి దినసులను మన మిప్పుడు భుజింతుము. మన మిప్పుడు వాడుకొను సారాయమొక్కటే ప్రాతది. నేటి గృహిణులకు ఆహార సమస్యను తీర్చుటలో ప్రచురణలు (Advertisements) చాలవఱకు సాయపడును. ముఖ్యముగా విదేశములో — ఇప్పడిప్పుడు మన దేశములో గూడ — బ్రౌన్ బ్రెడ్ (Brown Bread) కంటే శ్రేష్ఠమైనదని ప్రచురణములమున మనకు సమ్మతము పుట్టించినారు. ప్రజలు పనికిరాని వస్తువును శ్రేష్ఠమైనదిగా నమ్మి వాడుకొందురు. రొట్టె ప్రధానాహారముగాగల దేశములోని ప్రజలు ఊణింతురు. ప్రచురణములమున ఎందుకు పనికి

రాని ఆహారములు మందులు—హానికరములైనట్టివి కూడ —ఇప్పటి ప్రజల కాకర్షణీయములై, వారి కావశ్యకములైనవను నమ్మకము పుట్టింపినవి.

మానవుని వైజ్ఞానిక నైతిక పరిసరములు సహితము ప్రకృతి శాస్త్రములచే రూపొందించబడినది. ప్రకృతి శాస్త్రానికి విజ్ఞాన విజయమునకు నైతిక నియమములు లొంగిపోవుట సహజము, యుక్తాయుక్త విచక్షణ మత సంబంధమైన మూఢనమ్మకములను తుడిచి వేసినది.

ఆరోగ్యశాస్త్రము, వైద్యశాస్త్రము, ఆధునిక మానవజీవితము నెంతో మార్చినవి. ప్రజానీకమునకు పాశ్చర్యగారి పరిశోధన ఫలితాంశము లతి ప్రాముఖ్యమైనవిగా పరిణమించినవి. అప్పుడప్పుడు నాగరిక ప్రపంచమున నుద్భవించి, పలుదెసల ప్రాకి, ప్రజల ననేకులను పొట్టపెట్టుకొనుచుండిన, కలరా, మహామారి మున్నగు అంటు జాడ్యములు పాశ్చర్య సూత్రప్రయోగములమున నివారించబడినవి. పరిశుభ్రత ప్రాధాన్యత ఎల్లరకు తెల్లమైనది. శిశుమరణములు తగ్గి పోయినవి. మానవుని సరాసరి ఆయుఃపరిమితికిఁగూడ నది సహాయ భూతమై, అమెరికా సంయుక్తరాష్ట్రములలో యాభైతొమ్మిది సంవత్సరములవఱకు, న్యూజీలాండులో అరవైతొమ్మిది ఏండ్లవఱకు పెంచ గలిగినది. మానవుని ఆయుఃప్రమాణము పెరగకపోయినను, చాలమంది ముదిమి పైగప్పువఱకు జీవించియుండుట సామాన్యమైనది.

ఆరోగ్యశాస్త్రము జనబాహుళ్యము నతి విస్తీర్ణము జేసినది. దీనితోపాటు వైద్యశాస్త్రము మానవప్రకృతిని మఱింతక్షుణ్ణముగా బరిశీలించి అనేక రహస్యములను అనుగ్రహించినందున, వ్యాధులను గుదుర్చుటలో పోయిన పోకడల కంతములేదు. బలహీనులకు, అంగహీనులకు, వ్యాధిగ్రస్తులకు, జీవితాశను గల్పించుటలో ఆధునిక వైద్యశాస్త్రము ఎంతో తోడ్పడినది. నేటి వైద్యవిధానము మానవ సంఖ్య నసంతముగ పెరుగుట కవకాశము కల్పించినది.

ఇట్లు బలహీనులును బలవంతులుగూడ ఆధునిక వైద్య ప్రభావము వలన మృత్యుముఖమునుండి బయటపడుచున్నారు. ప్రకృతి ధర్మములలో ప్రధానమనదగు 'బలహీన జాతులను నిశ్చేష మొనర్చుట శ్రేష్ఠజాతులను మిగుల్పుట' అనునది వమ్మయినది. ఇట్లు వైద్య శాస్త్రములచేత జాగ్రతగ రక్షింపబడుచుండు మనజాతి భవిష్యత్తు ఎటులుండునో ఎవ రూహింపగలరు ?

అధునాతన నాగరికత నారీలోకమున సనాతనాభ్యసములందు తెచ్చిపెట్టిన మార్పు లతీతీవ్రములైనవి. 'పైచ్చు' శాస్త్రపరిశోధనల ఫలితములను పురస్కరించుకొని కొన్ని దేశములు జనసంఖ్యను పెరుగ నివ్వక తగ్గించినవి. సంఘమునందలి కొందరు సరసులును సంతాన నిరోధమును తీవ్రముగా ఆచరణలో పెట్టిరి. సంతాన నిరోధము మనకు క్రొత్తదికాదు. కాని ఇందులకు మన మనుసరించిన మార్గములు వేరు. సంతాన ముత్కృష్టమైనదిగా నుండదని దెలిసినప్పుడు, వివాహమునే నిషేధించినారు. వివాహమైయుండిన యెడల భార్యాభర్తలకు సంభోగము నిషిద్ధము. వంశోద్ధారణ కొక్క పుత్రుని బడయుటయే శాస్త్రసమ్మతము. తర్వాత బ్రహ్మచర్యమే శ్రేష్ఠమైనదని వక్కాణించినారు. మన దేశమునం దిప్పుడు సంతాననిరోధ మెంతో అవసరము. కావుననే ప్రభుత్వము సహితము దీని నిష్పాదు ప్రోత్సహించుచున్నది.

పరిసరము లెట్లో మానవుని భౌతిక శరీరముమీద తన 'మనస్సు' యొక్క ప్రభావము సహితము చాలవఱకు ప్రసరించును. స్వచ్ఛమైనట్టియు, నిష్కల్మష మైనట్టియు, సంతోషపూరిత మైనట్టియు మనస్సు, చక్కని శరీరారోగ్యమున కెంతో తోడ్పడును. విచార దూరులైన నిర్మల మనస్కులగు యోగిపుంగవుల దీర్ఘాయువునకు వారి శరీరారోగ్యమే కారణము. మనోవాక్యాయ కర్మలం దెప్పుడును కీడు దలపక, స్వచ్ఛందవృత్తిని జీవయాత్ర సాగించుచు, విచారదూరులై యున్నవారికి శరీరారోగ్యమునకు లోటెక్కడిది ? 'సంతోషము సగము బలము' అన్న సామెతలో నెంతో యర్థము గలదు. ఇవాన్ పెట్రోవిచ్ పావ్ లవ్ (Ivan Petrovich Pavlov)

అను రమియానేశపు శరీర శాస్త్రజ్ఞుడు మనలో సంతోషపూరితమైన మనస్సెట్టు శరీరాంగగ్యమును సృష్టిచేయునదియు ప్రయోగముల మూలమున నిరూపించినాడు. భోజనము చేయునప్పుడు, విచార మనస్సులగుచో భోజనము జీర్ణముగాదు. ఆహారజీర్ణమునకు గావలసిన రసములు, కడుపునందును ఇతర గ్రంథులలోను ఉత్పత్తి గావు. కనుకనే భోజననమయమప్పు డందఱును సంతోషముతో, నవ్వుచు మాటలాడుచు భోజనము సాగించవలయునని యందురు. క్యానన్ (Cannon), కార్లసన్ (Carlson), క్రిలీ (Crile) మున్నగు మహాశిష్యు లెందరో ఈ విషయములను బరిశోధించి, మనస్సును విచారహరముగ నుంచు మన శరీరాంగముల నెట్లు చక్కని స్థితిలో నుంచదగునో నిరూపించినారు. 'సంతసహృదయులకు సర్వదా విందే' అని యొక కవి అన్నాడు. డాక్టరు శాలీలీ (Dr. Saleeley) 'చీకు చింతలేకుండిన చాలినంత ఆహార మున్నట్లే' అని నిర్వచించినాడు. శాంతియుతముగ నున్నప్పుడు మన శరీరాంగము సక్రమముగా బని చేయుచుండును. ఏదేని యొక కారణమున మనకు కోపమువచ్చిన దనుకొనుడు. అప్పుడు మనస్సుకుండి మాత్రపిండములమిది 'ఆక్సిజన్ గ్రంథులు' ఆక్సిజనలీను అను హాస్మోను నత్యధికముగ నుత్పత్తి జేయును. శరీరములో రక్తస్రావము ముఖమున కెక్కువగ గలుగును. కనుకనే కన్ను లెఱ్ఱగా నగును. కండరము లన్నింటికి రక్తప్రసరణ మెక్కువయై అంగముల చలనమునకు చాలినంత శక్తి నుత్పత్తిచేయుటకు తయారగును. ఇట్లు శరీరమంతయు, మనస్సులో జనించెడి ఒక్క ఉద్రేక కారణమున నెంతయో మార్పును జెందును. సంతోషము ఆహారజీర్ణమున కెంత సహాయకారియో, రక్తప్రసరణకు గూడ అంత సహాయకారి. "ఇంద్రధనుస్సును జూచినప్పుడు నా గుండె సంతోషముతో నెగిరి దూకును." అని ప్రకృతి సౌందర్యమును గూర్చి గానముజేసిన వర్డ్స్వర్త్ (Wordsworth) మహాశయుని పలుకులు పరమసత్యము. ఉత్సాహరహితులై, ఏదోవిధముగ దినము లీడ్చు కొనుచుండు కొందఱు పిల్లలు, స్థలాంతరములకు వెళ్ళినప్పుడు వారి కెక్కడలేని చురుకుదనము గలుగును. సౌందర్య పిపాసులకు

ఆరోగ్యము తనంతటదానే వచ్చును. సుందరవస్తువు సంతోకానంద సంతోషముని ('A thing of beauty is a joy for ever') అని కీట్స్ (Keats) కవి అన్నాడు. 'ఆనందముతమైన మనస్సు ఆరోగ్యవంతమైన శరీరములో' నున్నప్పుడే మనజీవితము సార్థకమగును. ఆనందమున్నప్పుడు శరీరములో రక్తప్రసరణ జరుగ్చును. శరీరారోగ్యమున కది నాథన కాంక్షయగును. శరీరబాహుళ్యము పరిపూర్ణము పదార్థము లన్నియు అగునో అట్లే మనస్సున కానందముగూడ అవసరము. 'మనశ్శాస్త్రము-శారీరశాస్త్రము' రెండు సమ్మిళితమై 'మనశ్శారీర శాస్త్రము' (Psychophysiology) గా పరిగణించుకాలము రానున్నది.

ఇట్లు 'మనశ్శరీరముల' మీద నాధారపడియున్న మన జీవితము నెట్లు ఆనందదాయకముగ జేసికోవగునో శరీరశాస్త్ర పఠనమువలన నేటిమానవుడు తెలిసికోగలడు. ఎట్టిపరిసరములలో నైనను,—భూమిమీదగాని, భూగర్భమునగాని, మహాసముద్ర మధ్యమునగాని, దీర్ఘకాలము సూర్యరశ్మియే గనపడని అతిశీలలప్రదేశము లందుగాని, అంతరిక్షములో నెక్కడైనగాని, తుదకు ఖగోళములలో ఏగోళముమీదనైనను—విశ్వమంతట—నేటి మానవుడు విహరింప వీలగు నట్లు తనశరీరపరిస్థితిని మార్చుకోవాలి యున్నాడు. కనుకనే గోళాంతర ప్రయాణములకు గూడ నిప్పుడతడు సంసిద్ధమగుచున్నాడు. ప్రకృతి విజ్ఞాన ప్రభావముచేత నేటిమానవుడు సాధింపజాలని కార్య ముండ గలదా!



---

---

## **BOOKS CONSULTED**

1. Outline of Science — Edited by J. J. Thomson.
  2. Physiology for Beginners — Foster and Shore.
  3. Human Physiology — Furneaux and Smart.
  4. Making of the body — S. A. Barnett.
  5. Lessons in Hygienic Physiology — W. M. Coleman.
  6. Health and Disease — W. Mackenzie.
  7. Principles of Physiology — Mc. Kendric. J. G.
  8. Elementary Physiology — T. H. Huxley.
  9. Human Physiology — G. N. Meachen.
  10. Elementary Physiology — U. T. Munche.
  11. Warders of the Human Body — Margaret A. Shurtleworth.
  12. Science of Common life — Simmons and Stenhouse.
  13. Hygiene and Physiology — H. R. Wakefield.
  14. The Human Body — Haycraft.
  15. ఆనందశాస్త్రము — T. Rajagopala Rao.
  16. Man The Unknown — Alexis Carrel.
- 
-

